

PROPUESTA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA DISTRIBUIDORA  
DE ALIMENTOS ESCOLARES DEL MUNICIPIO DE ROLDANILLO VALLE DEL  
CAUCA

JHONATTAN CAMPO DRADA  
HENDER ALEXANDER CLAVIJO AVILA

UNIVERSIDAD DEL VALLE  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ZARZAL VALLE

2018

PROPUESTA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA DISTRIBUIDORA  
DE ALIMENTOS ESCOLARES DEL MUNICIPIO DE ROLDANILLO VALLE DEL  
CAUCA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

JHONATTAN CAMPO DRADA

HENDER ALEXANDER CLAVIJO AVILA

DIRECTOR  
JULIAN GONZALEZ VELASCO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD DEL VALLE  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ZARZAL VALLE  
2018

## TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS .....	1
LISTADO DE GRAFICO .....	2
LISTADO DE ANEXOS.....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	6
2 OBJETIVOS .....	15
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 JUSTIFICACIÓN .....	16
4 MARCO REFERENCIAL.....	18
4.1 ESTADO DEL ARTE.....	18
4.2 MARCO TEÓRICO .....	23
4.2.1 Métodos Sugeridos.....	24
4.3 MARCO NORMATIVO.....	32
4.3.1 Inocuidad de Alimentos.....	32
4.3.2 Lineamientos Técnicos .....	34
4.3.3 Lineamientos Técnico Administrativos y Estándares del Programa de Alimentación Escolar (PAE) .....	34
4.3.4 Tipos de Complementos Alimentarios Según Tiempo de Consumo: .....	35
4.3.5 Marco Jurídico .....	37
4.4 MARCO CONTEXTUAL .....	38
5 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS ESCOLARES .....	39
5.1 DISTRIBUCION DE BODEGA.....	39
5.2 ITEMS MANEJADOS EN BODEGA .....	40
5.3 PROTOCOLOS .....	41
5.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DISPONIBLE.....	42
5.5 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS.....	44
5.5.1 Proceso de recepción .....	44
5.5.2 Proceso de almacenamiento .....	45

5.5.3	Proceso de despacho .....	45
5.6	PROVEEDORES Y REMISIONES .....	48
5.7	DIFICULTADES DEL PROCESO .....	49
5.8	DOCUMENTACION MANEJADA EN BODEGA .....	51
5.9	MINUTAS.....	52
5.10	PERDIDAS DE PRODUCTO PERECEDERO .....	54
5.11	COSTO DE TRANSPORTE.....	54
5.12	COSTOS DE MATERIA PRIMA .....	55
6	CLASIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS DE INVENTARIOS PERTENECIENTES A LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO. ....	58
6.1	GENERALIDADES .....	58
6.2	CLASIFICACIÓN ABC Y XYZ.....	58
6.2.1	Aplicación del método.....	59
6.2.2	Análisis de riesgo por criterios de los ítems manejados en bodega. ....	60
6.2.3	Análisis de la matriz ABC/XYZ.....	61
7	PRONÓSTICOS DE LOS ÍTEMS.....	65
7.1	DEMANDA.....	65
7.2	MÉTODOS DE PRONÓSTICOS .....	66
7.3	INVENTARIO DE SEGURIDAD.....	68
8	PROPUESTA DE CONTROL DE INVENTARIOS .....	70
8.1	COSTOS DE LOS ÍTEMS.....	70
8.2	TASA DEL COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO ( R ) .....	71
8.3	COSTO DE ORDENAMIENTO.....	72
8.4	COSTO TOTAL RELEVANTE .....	72
8.5	INVENTARIO DE SEGURIDAD.....	73
8.6	POLITICAS DE CONTROL.....	75
8.7	ANALISIS FINAL POR ITEM. ....	77
8.8	MANEJO DE POSIBLES ESCENARIOS.....	78
9	CONCLUSIONES .....	80
10	BIBLIOGRAFIA .....	84
11	ANEXOS .....	87

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comportamiento PAE .....	<b>8</b>
<b>Tabla 2.</b> Escala de caducidad y clasificación .....	<b>10</b>
<b>Tabla 3.</b> Ítems y su clasificación .....	<b>11</b>
<b>Tabla 4.</b> Matriz XYZ .....	<b>26</b>
<b>Tabla 5.</b> Sistema de revisión continua y revisión periódica .....	<b>31</b>
<b>Tabla 6.</b> Autoridades sanitarias .....	<b>33</b>
<b>Tabla 7.</b> Marco jurídico .....	<b>37</b>
<b>Tabla 8.</b> Recursos disponibles.....	<b>40</b>
<b>Tabla 9.</b> Ítems.....	<b>41</b>
<b>Tabla 10.</b> Descripción del personal encargado .....	<b>42</b>
<b>Tabla 11.</b> Proveedores y remisiones .....	<b>49</b>
<b>Tabla 12.</b> Minuta desayunos .....	<b>53</b>
<b>Tabla 13.</b> Minuta almuerzos .....	<b>53</b>
<b>Tabla 14.</b> Clasificación de costos de ítem .....	<b>56</b>
<b>Tabla 15.</b> Participación de familias de ítems.....	<b>58</b>
<b>Tabla 16.</b> Clasificación ABC de los ítems por criterio costo .....	<b>60</b>
<b>Tabla 17.</b> Clasificación XYZ de los ítems por criterio demanda.....	<b>60</b>
<b>Tabla 18.</b> Categorización de caducidad .....	<b>60</b>
<b>Tabla 19.</b> Matriz ABC/XYZ.....	<b>62</b>
<b>Tabla 20.</b> Orden de matriz ABC/XYZ.....	<b>62</b>
<b>Tabla 21.</b> Clasificación en matriz ABC/XYZ .....	<b>63</b>
<b>Tabla 22.</b> Clasificación de cuadrantes.....	<b>63</b>
<b>Tabla 23.</b> ECM menor de los pronósticos con demanda uniforme .....	<b>67</b>
<b>Tabla 24.</b> ECM de los pronósticos de crostón para demanda erratica .....	<b>68</b>
<b>Tabla 25.</b> Costos de almacenamiento .....	<b>70</b>
<b>Tabla 26.</b> Empleos asociados a la distribuidora .....	<b>71</b>
<b>Tabla 27.</b> Tabla de costo de mantenimiento r.....	<b>71</b>
<b>Tabla 28.</b> Costos de ordenamiento.....	<b>72</b>
<b>Tabla 29.</b> Costos total de inventario .....	<b>73</b>
<b>Tabla 30.</b> Políticas de control .....	<b>75</b>
<b>Tabla 31.</b> Sistema (s,Q) con p2 especificado .....	<b>76</b>
<b>Tabla 32.</b> Sistema (s,Q) con b2 especificado .....	<b>76</b>
<b>Tabla 33.</b> Sistema (R,S) con p2 especificado.....	<b>77</b>
<b>Tabla 34.</b> Análisis final por ítem.....	<b>77</b>

## LISTADO DE GRAFICO

<b>Grafico 1.</b> Familias de productos .....	<b>10</b>
<b>Grafico 2.</b> Porcentaje (%) de productos según la escala de caducidad .....	<b>11</b>
<b>Grafico 3.</b> Porcentaje (%) de productos manejados.....	<b>11</b>
<b>Grafico 4.</b> Caducidad ítems perecederos inmediatos. ....	<b>12</b>
<b>Grafico 5.</b> Caducidad ítems perecederos no inmediatos. ....	<b>12</b>
<b>Grafico 6.</b> Kilogramos de producto perdido.....	<b>14</b>
<b>Grafico 7.</b> Matriz de Kraljic .....	<b>27</b>
<b>Grafico 8.</b> Ítems por familia .....	<b>41</b>
<b>Grafico 9.</b> Estructura organizacional .....	<b>43</b>
<b>Grafico 10.</b> Relación de procesos y procedimientos con el personal encargado ..	<b>47</b>
<b>Grafico 11.</b> Diagrama de flujo de recepción de mercancía .....	<b>47</b>
<b>Grafico 12.</b> Procesos bodega.....	<b>48</b>
<b>Grafico 13.</b> Análisis proceso general en bodega.....	<b>48</b>
<b>Grafico 14.</b> Actividades de almacenamiento .....	<b>49</b>
<b>Grafico 15.</b> Perdidas promedio .....	<b>54</b>
<b>Grafico 16.</b> Perdidas generales por transporte .....	<b>55</b>
<b>Grafico 17.</b> Costo normal de transporte VS Costo transporte total .....	<b>55</b>
<b>Grafico 18.</b> Cantidad de ítems por categorías .....	<b>56</b>
<b>Grafico 19.</b> Participación de los riesgos.....	<b>61</b>
<b>Grafico 20.</b> Participación de familias por riesgos. ....	<b>61</b>
<b>Grafico 21.</b> % Participación de demanda .....	<b>65</b>
<b>Grafico 22.</b> Comportamiento de arroz.....	<b>74</b>
<b>Grafico 23.</b> Comportamiento de yuca .....	<b>74</b>
<b>Grafico 24.</b> Escenarios respecto a perdidas .....	<b>79</b>

## LISTADO DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Pérdidas de producto .....	<b>87</b>
<b>Anexo 2.</b> Costos de Transporte.....	<b>89</b>
<b>Anexo 3.</b> Referencias de empaque y costos de ítems .....	<b>90</b>
<b>Anexo 4.</b> Clasificación XYZ por demanda y clasificación ABC por costos .....	<b>92</b>
<b>Anexo 5.</b> Clasificación por caducidad .....	<b>96</b>
<b>Anexo 6.</b> Análisis por riesgos .....	<b>98</b>
<b>Anexo 7.</b> Matriz ABC-XYZ.....	<b>99</b>

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día los inventarios en una organización representa una parte fundamental a la hora de analizar el flujo ya sea de información, dinero o productos; puesto que en un mercado tan cambiante y competitivo tener un buen manejo de este, acompañado de una buena administración de los inventarios acerca cada vez más a las organizaciones al estándar que establece un mundo globalizado, el cual exige estar siempre actualizado y en busca de nuevos métodos que mejoren la eficiencia, reduzcan costos y sobre todo que satisfagan de la mejor manera a los clientes.

La buena administración de los inventarios y su correcta rotación, acompañado de versatilidad a la hora de enfrentar un entorno tan cambiante, convierten este tema logístico en un aspecto primordial y de vital importancia para una organización, ya que lo relacionado con esta área interfiere de una u otra manera en el normal desarrollo o funcionamiento de una organización en sí, por lo tanto, su buen manejo y total integración con los diferentes flujos, harán de estos un elemento clave a la hora de mejorar todos y cada uno de los sistemas presentes en la organización, principalmente los que requieran directamente del área de inventarios.

Una buena planificación del inventario asegura que la organización tendrá suficiente producto para satisfacer la demanda, evitar costos excesivos de almacenamiento, de transporte, tiempo prolongados de reposición y ventas pérdidas. La definición de una política de control contribuye a establecer un inventario de seguridad que responda a las fluctuaciones de la demanda y del lead time. En pocas palabras dentro de una organización esta como propósito fundamental proveer a la misma los materiales necesarios para su continuo y regular funcionamiento, por otro lado tiene un papel vital dentro del proceso de distribución a la hora de afrontar la necesidades del mercado.

El inventario no es solo un aspecto importante en empresas cuya función es producir, es decir, manufactureras, sino también para cualquier organización, ya sea una que provea de materias primas a otras, distribuya producto propio o de terceros y hasta para entidades que en vez de productos ofrezcan servicios. En todos estos casos se necesita controlar de la mejor manera el sistema de gestión, si quiere ser competitivo y mantenerse a la par de sus competidores.

En el caso de una distribuidora colombiana de alimentos escolares en Roldanillo Valle del Cauca cuya función no es producir sino transportar producto terminado,



el manejo del inventario debe ser claro y conciso para su óptimo funcionamiento, ya que si no cuentan con el producto en el momento adecuado, el pedido no puede ser entregado y se genera un incumplimiento por insatisfacción del cliente. La demanda constante y conocida no tiene mucho interés práctico pues en la vida real ella casi nunca cumple con esta condición; sin embargo, iniciar con el estudio de este tipo de demanda facilita el manejo y comprensión de casos más complejos, como es en el caso de una distribuidora que cuenta con clientes y demanda fija (Vidal, 2010)

El presente proyecto pretende ilustrar la situación actual del modelo de control de inventarios de una distribuidora de alimentos escolares del municipio de Roldanillo, Valle del Cauca, puesto que al tenerse una correcta gestión y control de los productos, contribuye y genera una empresa más eficiente, eficaz y efectiva, fortaleciendo aspectos tales como, disposición de productos, la disminución de los costos totales, la disminución de las pérdidas generadas durante el proceso, determinación y categorización de los riesgos, importancia y clasificación de los ítems, entre otros.

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Garantizando el desarrollo y la protección integral de las niñas y niños, la política de "cero a siempre" representa la postura y comprensión que tiene el Estado colombiano sobre la primera infancia, el conjunto de normas asociadas a esta población, los procesos, los valores, las estructuras y los roles institucionales y las acciones estratégicas lideradas por el Gobierno, que en corresponsabilidad con las familias y la sociedad, aseguran la protección integral y la garantía del goce efectivo de los derechos de la mujer en estado de embarazo y de los niños y niñas desde los cero (0) hasta los seis (6) años de edad. ("Ministerio de Educación Nacional de Colombia," n.d.).

Se desarrolla a través de un trabajo articulado e intersectorial que desde la perspectiva de derechos y con un enfoque de gestión basado en resultados, articula y promueve el conjunto de acciones intencionadas y efectivas encaminadas a asegurar que en cada uno de los entornos en los que transcurre la vida de las niñas y los niños existan las condiciones humanas, sociales y materiales para garantizar la promoción y potenciación de su desarrollo. Lo anterior a través de la atención integral que debe asegurarse a cada individuo de acuerdo con su edad, contexto y condición.

Para la operación y puesta en marcha del PAE (Programa de Alimentación Escolar) es necesario contar con la participación de niños, niñas y adolescentes, así como de diferentes actores institucionales y comunitarios y de sectores de la Nación que contribuyan con su planeación, desarrollo, evaluación y control social. La intervención en todos los procesos institucionales como es el caso de los derechos de niños, niñas y adolescentes es fundamental.

La participación promueve un mejor desarrollo e inserción social y contribuye al fortalecimiento y a la protección de los niños, niñas y adolescentes. En el caso del PAE, si bien el beneficiario directo es el niño, niña o adolescente, la unidad de análisis no está constituida por éstos, vistos de manera lineal y aisladamente, sino por toda su red vincular y social, a la que se debe llegar para involucrarla solidariamente.

Las Instituciones Educativas son los escenarios donde se presta el servicio de alimentación escolar en forma directa a los niños, las niñas y adolescentes, por lo cual se constituyen en la fuente primaria de información sobre la prestación del servicio de alimentación escolar.

La operación de la estrategia de alimentación escolar se debe realizar en el establecimiento educativo utilizando como herramienta el SIMAT (Sistema de Matrícula Estudiantil). Las secretarías de educación deben crear el nombre de la estrategia de alimentación, registrando a su vez la fuente con la que se financia el programa y el año lectivo al que está asociada la estrategia.

El rector del establecimiento educativo seleccionado para ser beneficiario del PAE debe designar un responsable para el mismo, y conformar un Comité de Apoyo para su operación. Este comité se constituirá por miembros de la comunidad educativa, preferiblemente estudiantes, padres de familia o acudientes de los estudiantes y por un docente o un funcionario del área administrativa, designado por el rector de la institución educativa. Se debe establecer un cronograma de reuniones para analizar la operación del PAE, deben levantarse actas sobre su desarrollo que debe conservarse en la institución educativa.

Los operadores contratados para la operación del programa pueden ser organizaciones e instituciones sociales, comunitarias o privadas, idóneas en el manejo y prestación de servicios de alimentación, que apliquen buenas prácticas de manufactura y normas sanitarias vigentes, para brindar un servicio con la calidad nutricional e inocuidad exigida, y teniendo en cuenta las disposiciones vigentes para la operación del servicio de alimentación escolar, expedidas por el Ministerio de la Salud y Protección Social. En el desarrollo de sus actividades, deberán hacer visible la práctica de cuidado del ecosistema (reciclaje, manejo del agua, tratamiento de los alimentos, entre otros).

Igualmente, los operadores tienen la responsabilidad de manejar los recursos que se incorporen en los contratos que suscriban para cumplir a cabalidad con los objetos que se determinen, para lo cual deben planear y organizar el suministro diario de los alimentos, vincular por medio de un contrato laboral o de prestación de servicios el personal que intervenga en el proceso de prestación del servicio, y cumplir con los estándares establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) para garantizar la calidad del servicio que se ofrece a los escolares. Así mismo, les corresponde coordinar con el sector educativo y el ente territorial para garantizar los espacios adecuados para la prestación del servicio, así como con las autoridades locales de educación, agricultura y salud, la realización de acciones de promoción y fomento para mejorar la disponibilidad alimentaria, acceso, consumo y utilización biológica de los alimentos por parte de los escolares.

El PAE ha contado con diversos cambios y modificaciones a través de los años, pasando por diversas fases como lo muestra la Tabla 1.

**Tabla 1.** Comportamiento PAE

2011-2012	2013	2014	2015
Se realizo el diseño del plan de transferencia entre el ICBF y el PAE.	MEN asume ejecucion y desarrollo del plan (Ley 1450 de 2011).	Opera el ministerio en 3 modalidades; centralizada, descentralizada y convenio con ICBF.	Opera el ministerio en modalidad centralizada y descentrelazida.

**Fuente:** Ministerio de Educación Nacional

El PAE como programa de gobierno requiere de empresas con ciertas características que cumplan y desarrollen todos los aspectos referentes a dicho programa. Con este objetivo se realiza la adjudicación de la licitación para suministrar alimentos a niños, niñas y adolescentes del territorio colombiano.

La empresa caso de estudio participó en la licitación para el PAE del departamento del Valle del Cauca, donde compitió con otras organizaciones de similares características, las más opcionadas pasan a un segundo filtro durante el cual son estudiadas y analizadas por entes del gobierno donde verifican si las condiciones al igual que la información proporcionada son reales y apropiadas para el programa, de ser así es seleccionada para la licitación y se empiezan las negociaciones para establecer las condiciones y parámetros del contrato.

Esta se encarga de la distribución de alimentos para el programa PAE (Programa De Alimentación Escolar) en el norte del Valle, siendo así la recepción, almacenamiento y posterior despacho, transporte y entrega, sus actividades básicas; razón por la cual el correcto manejo y control de inventarios es fundamental para la organización, al igual que un excelente manejo de los productos, siendo la calidad y la inocuidad de estos su mayor reto y objetivo.

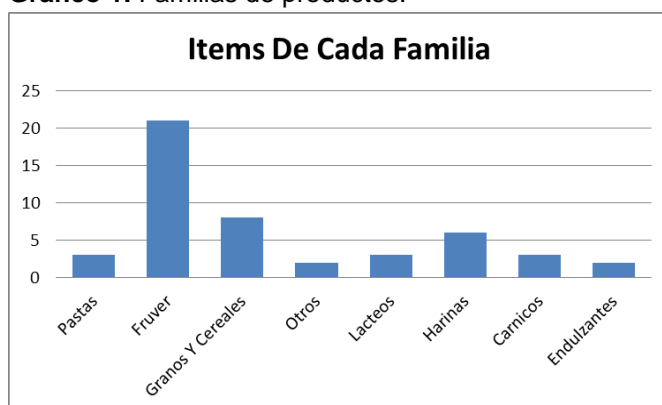
La distribución de alimentos, es de mucho cuidado ya que desde el momento de la recepción de los productos, el control y los protocolos de prevención deben ser estrictos y rigurosos para evitar el almacenamiento de material defectuoso o contaminado que pueda afectar de alguna manera el producto que ya se encuentra en bodega. Por esta razón tanto el producto nuevo como el que ya se posee debe ser monitoreado constantemente antes y después de ser este despachado, evitando al máximo los posibles errores referentes a la calidad que se puedan presentar.

En algunos casos se han presentado en otras partes del país problemas de todo tipo respecto al PAE y los procesos de adjudicación, como también problemas con las empresas prestadoras del servicio tal y como se evidencia en noticias o publicaciones de medios de comunicación referentes a estos casos, como sucede con el periódico el tiempo, el cual en su versión digital registra algunos ejemplos de irregularidades y dificultades en el programa y aspectos referentes a este (TIEMPO, 2018), según algunas investigaciones realizadas no son los únicos casos.

Los operadores no desean un desperdicio de producto en sus bodegas, ni en los puntos de almacenamiento en las instituciones educativas, por esta razón infieren en planes y logística tanto de compra como de entrega de mercancía evitando que dificultades de capacidad o de condiciones óptimas de disposición de alimentos críticos se presenten, por esta razón es necesario determinar qué condiciones generan más fácilmente escenarios propensos a errores o fallas, razón por la cual una caracterización del sistema acompañada de análisis y estudios detallados benefician y facilitan las decisiones tomadas dentro de la organización en temas referentes al manejo de los inventarios, órdenes de compra, almacenamiento, capacidad, desperdicios, inocuidad y demás aspectos directamente relacionados a las actividades realizadas por parte de la organización en cumplimiento de sus labores básicas de funcionamiento.

La empresa utilizada como caso de estudio a pesar de tener cierto control con respecto a los aspectos ya mencionados anteriormente, cuenta con dificultades para la planeación y ejecución de los inventarios y sus procesos relacionados, lo cual genera dificultades con respecto al manejo y envío de los productos para la satisfacción de la demanda de las rutas; teniendo en cuenta la clasificación de los ítems se pueden generar posibles manejos y procesos a realizar. Por esta razón la propuesta incluye la estandarización de los productos donde se pudo identificar que se manejan 48 ítems distribuidos en 8 familias y se clasifican tal como se muestra en el Grafico 1.

**Grafico 1.** Familias de productos.



**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

También por medio de la información recolectada y buscando agrupar los productos de una manera más real, se llegó a la realización y utilización de la Tabla 2, en la cual se tiene en cuenta una escala de caducidad y dependiendo de esta se determina su clasificación ya sea como producto perecedero inmediato o como perecedero no inmediato. Se define como perecedero inmediato todo producto cuya caducidad sea menor o igual a tres meses y perecedero no inmediato a los productos con una caducidad mayor a los tres meses, no obstante el tiempo de caducidad es fragmentado con valores de 1 a 5, siendo los productos con un 5 los de menor fecha de caducidad y los de 1 los de mayor fecha de caducidad, todo esto con la finalidad de facilitar su manejo en el momento de un análisis más profundo como datos e información.

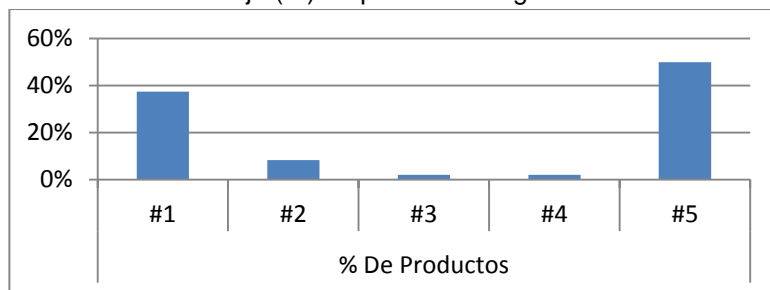
**Tabla 2.** Escala de caducidad y clasificación.

ESCALA	CADUCIDAD	CLASIFICACION
5	Menor o igual a 1 mes	PERECEDERO INMEDIATO
4	Mayor a 1 mes y menor igual a 3 meses	PERECEDERO INMEDIATO
3	Mayor a 3 meses y menor igual a 6 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO
2	Mayor a 6 meses y menor igual a 9 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO
1	Mayor a 9 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO

**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

En el Gráfico 2 se muestra la participación porcentual de los productos perecederos inmediatos y perecederos no inmediatos, teniendo como referencia la escala con su respectiva numeración donde el #1 representa la cantidad de ítems pertenecientes a la escala 1 y por último el #5 representa la cantidad de ítems pertenecientes a la escala 5 respectivamente.

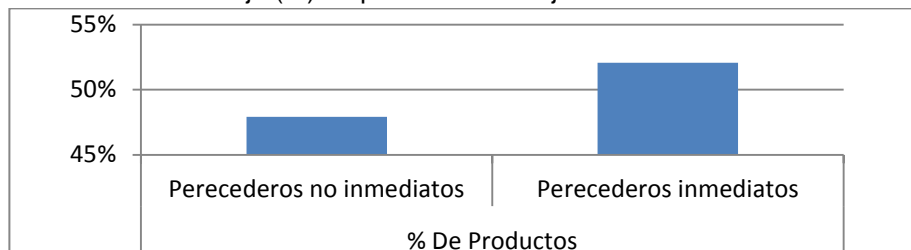
**Grafico 2.** Porcentaje (%) de productos según la escala de caducidad



**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

En el Grafico 3 esta la participación porcentual según el tipo de ítems manejado por la empresa caso de estudio.

**Grafico 3.** Porcentaje (%) de productos manejados.



**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

Los ítems manejados por la organización aparecen en la Tabla 3, con la clasificación de perecederos inmediatos y perecederos no inmediatos.

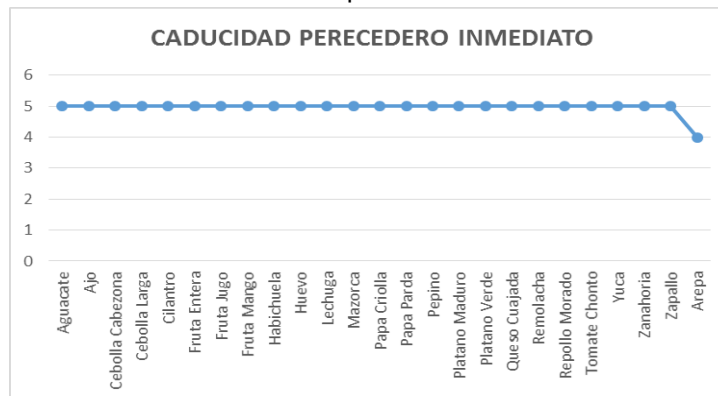
**Tabla 3.** Ítems y su clasificación

Productos			
Perecederos no inmediatos		Perecederos inmediatos	
Aceite	Sal	Aguacate	Pepino
Arvejas	Tornillos	Ajo	Platano Maduro
Blanquillos	Arroz	Cebolla Cabezona	Platano Verde
Cocoa	Avena	Cebolla Larga	Remolacha
Espagueti	Azucar	Cilantro	Repollo Morado
Frijoles	Fecula De Maiz	Fruta Entera	Tomate Chonto
Galleta Soda	Harina De Trigo	Fruta Jugo	Yuca
Harina Arepa	Leche En Polvo	Fruta Mango	Zanahoria
Lentejas	Pechuga Pollo	Habichuela	Zapallo
Macarrones	Carne Milanesa	Lechuga	Queso Cuajada
Margarina		Mazorca	Huevo
Mezcla		Papa Criolla	Arepa
Panela		Papa Parda	

**Fuente.** Autores 2018

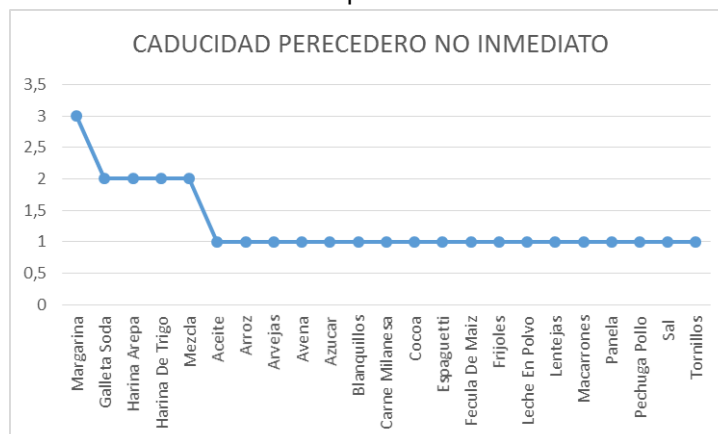
Para tener un control sobre la duración de los productos, la empresa caso de estudio establece estándares de caducidad de los perecederos inmediatos (Ver Gráfico 4) como de los perecederos no inmediatos (Ver Gráfico 5), lo cual permite observar que productos pueden ser almacenados por tiempos más extensos y cuáles no, para así inferir costos adicionales.

**Gráfico 4.** Caducidad ítems perecederos inmediatos.



**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

**Gráfico 5.** Caducidad ítems perecederos no inmediatos.



**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

En el caso particular de la empresa operadora objeto de estudio, los problemas de distribución y dificultades de almacenamiento en las instituciones no son comunes, puesto que la capacidad que tienen no es suficiente para albergar las cantidades transportadas; en esta situación la empresa recurre a procesos o “soluciones” inmediatas que de una u otra forma facilitan dichas actividades de almacenamiento, como por ejemplo enviar productos como carne o pollo un día antes de estos ser consumidos evitando que las cantidades de estos productos



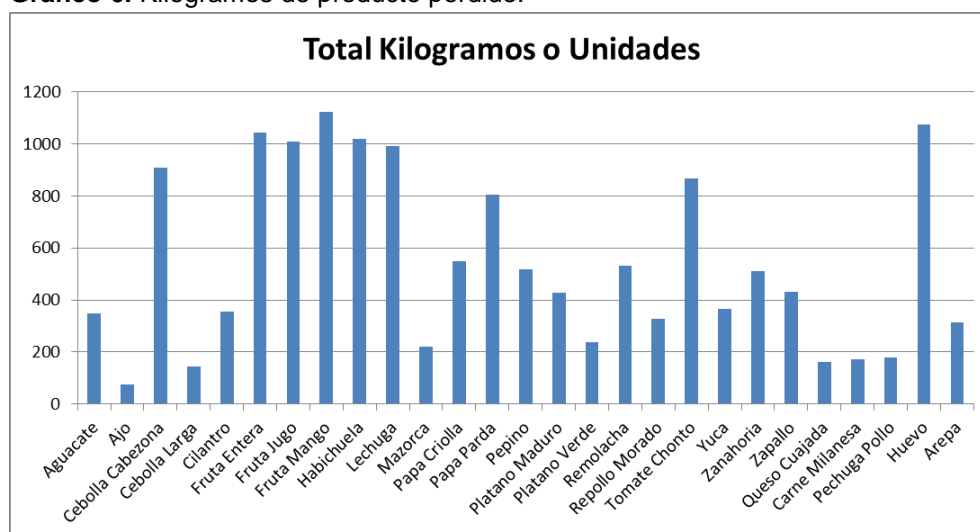
excedan la capacidad de los refrigeradores, siendo este el problema más importante en las instituciones.

Cabe aclarar que solo en ciertos municipios y de manera aleatoria dichas dificultades de almacenamiento se presentan e incluyen verduras frutas y cárnicos, dentro de los productos que generan problemas en este aspecto, dado que comparten un lugar específico dentro de las instituciones, como los son congeladores, neveras o refrigeradores.

Por otro lado está la dificultad presentada con respecto al almacenamiento en bodega de los productos perecederos y los desperdicios generados en estos aspectos, los cuales no solo crean pérdidas económicas sino también en algunos casos incumplimiento en las entregas; por esta razón el análisis de estas situaciones son parte fundamental en el desarrollo de este proyecto, al igual que la generación de datos y posibles procesos de solución para la empresa, asegurando un control y manejo correcto de esta actividad tan importante para el normal funcionamiento de la operadora de alimentos escolares.

En el Grafico 6 se puede observar que productos son los que presentan mayor cantidad de desperdicio o pérdidas por kilogramo durante el tiempo que se realizó la toma de datos, que en este caso va desde el mes de febrero al mes de noviembre del año 2017. Los productos graficados pertenecen a la categoría de perecederos inmediatos en su gran mayoría, por lo cual se verán representados frutas y verduras principalmente, junto con cárnicos. Estas cantidades de producto perdido representan a su vez pérdidas económicas y retrasos en el proceso, por lo que minimizar esta problemática economizara recursos tanto de tiempo como de dinero.

**Gráfico 6.** Kilogramos de producto perdido.



**Fuente.** Autores 2018

No obstante, el presente proyecto genera una propuesta con el fin de proporcionar un manejo adecuado de inventarios, dando respuesta al siguiente interrogante de investigación.

¿Cuál debería ser la propuesta de control de inventarios para una distribuidora de alimentos escolares del municipio de Roldanillo Valle del Cauca?

¿Cómo se encuentra el sistema de inventarios y que procesos hacen parte de la organización?

¿Para la organización cuáles son sus referencias de inventario?

¿Qué tipo de pronóstico puede emplear la organización para sus ítems?

¿Cómo determinar el manejo y control de los inventarios, teniendo en cuenta las recomendaciones e información proporcionada mediante el planteamiento de diversos escenarios?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular una propuesta de gestión de inventarios para una distribuidora de alimentos escolares del Norte del Valle del Cauca.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el sistema actual de gestión y control de inventarios al igual que los procesos que hacen parte del funcionamiento de la empresa objeto de estudio.
- Realizar una clasificación de las referencias de inventarios pertenecientes a la empresa objeto de estudio.
- Definir el método de pronósticos de los ítems, con base en un análisis de la demanda.
- Plantear a la organización diferentes escenarios de manejo y control de sus inventarios, teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de las herramientas utilizadas.

### **3 JUSTIFICACIÓN**

Un sistema de gestión de inventarios es de vital importancia ya que este otorga una gran cantidad de beneficios, los cuales resultan de tener fijo el nivel de inventarios o minimizar el producto en espera, garantizando así la satisfacción de la demanda en todo momento y de la mejor manera. Todo esto se verá reflejado en una minimización de costos, lo cual generara mayor margen de ingresos y por lo tanto mejores resultados para la compañía y sus clientes.

Por esta razón las empresas que hoy en día se encuentran vinculadas a un proceso que requiera inventarios, deben disponer de un conocimiento básico respecto a los aspectos relacionados con dicha área y sus componentes tanto físicos como teóricos.

Los sistemas que permiten facilitar la gestión y control de inventarios dentro de las organizaciones han mejorado y aumentado su frecuencia de uso con el paso del tiempo, ya que es una herramienta de gran utilidad que comprende el plan de organización en todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adaptan en un negocio, para proteger y resguardar los activos, ya que representa los bienes destinados para la venta o producción, como también verifica la exactitud, la eficiencia, productividad y custodia en las operaciones para estimular la adhesión a las exigencias ordenadas por la administración (Romero Morrugares, 2012)

Dicho esto y analizando la situación actual de una organización de la región, cuyo modelo de desarrollo es la distribución de productos alimenticios a instituciones educativas por medio del programa de alimentación escolar (PAE). Se determina la importancia de un proyecto referente a los inventarios, pero que aborde la temática desde los niveles más bajos y culmine con una visión general del proceso, sus deficiencias, fortalezas y áreas a mejorar respecto al comportamiento real de la organización.

El proyecto a realizar tiene como objetivo estudiar y analizar el estado de la organización con respecto al control de inventarios, lo que a su vez dará la información suficiente para identificar y de manera adecuada seleccionar o determinar las mejores estrategias o actividades que ayuden al desarrollo eficiente de las actividades u operaciones de la organización enfocados en un mejor manejo y control de los ítems existentes.

También se espera determinar cuáles son los problemas o dificultades de la organización, los aspectos relacionados con ellos y las actividades a desarrollar para minimizarlos; ayudando pues a la reducción tanto de costos como de la insatisfacción de los clientes por medio de procesos eficientes, ágiles y económicos pero que generen buenos resultados.

La empresa distribuidora de alimentos utilizada como caso de estudio, al poder controlar de manera adecuada y eficiente sus inventarios, podrá minimizar sus costos, sus tiempos de entrega y reposición, mejorado a su vez la productividad de sus procesos y satisfacción de sus clientes. También el manejo y conocimiento de la toda la información dará a la organización la facilidad de implementar cambios y mejoras de manera ordenada y analizando específicamente áreas o falencias que de una u otra forma afectan cada proceso que interviene durante la realización de las actividades objetivo de la organización.

Por otro lado se encuentra el aspecto académico y personal el cual nos pide enfrentar problemas presentes en el mundo laboral de manera sistemática y versátil con ayuda de los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación, con el fin de poner en práctica lo aprendido y de esta manera asumir el reto de mejorar las habilidades o descubrir debilidades que dentro de un aula difícilmente se darían a conocer.

Desarrollar proyectos de este tipo convierten la experiencia universitaria en una con variables diferentes respecto a otro tipo de formaciones, ya que da al estudiante las herramientas y motivación de sacar adelante procesos o investigaciones individualmente pero siempre contando con el acompañamiento y asesoría de docentes calificados y dispuestos a ayudar con la culminación exitosa de esta etapa tan importante y enfrentar listos el mundo real.

## **4 MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 ESTADO DEL ARTE**

El manejo o control hacen parte fundamental dentro de la estructura organizacional, funcional y productiva de una empresa u organización, dentro de cualquier sector de la economía, convirtiéndose así en un área de vital importancia ya que las dificultades presentes en dicha área perturban de una u otra forma el normal movimiento de toda la organización o como mínimo a las áreas directamente relacionadas con el inventario, las cuales varían dependiendo de los procesos o funcionamiento básico de la misma, ya que todas las empresas independientemente de su tamaño o sector en el que se encuentren manejan uno, ya sea de materia prima, de producto terminado, o de productos de terceros los cuales necesitan distribución.

En el país, las organizaciones han aumentado su nivel de servicio, atacando el área de inventarios, ya que asegurando el buen funcionamiento o flujo constante y satisfactorio de este, se asegura de manera infalible un cumplimiento que puede ser interno o externo, ya sea con planes o metas de producción o con entregas a tiempo y pedidos satisfechos en su totalidad; todo esto con el fin de mantener una constante entre satisfacción del cliente y un óptimo de producción o cumplimiento de objetivos en el tiempo requerido.

Las organizaciones que se encargan de la distribución de productos, son muy utilizadas por otras organizaciones, con el fin de minimizar costos o riesgos, puesto que estas al ser las encargadas de la movilización y distribución de los productos pero sin participar en la producción de estos, enfatizan su logística en estos aspectos. No obstante en algunos casos, dentro de estas organizaciones se incurren en fallas, las cuales están más relacionadas o tienen afectación directa del área de inventario, puesto que esta área dentro de este tipo de empresas se convierte en la más importante, ya que las operaciones giran alrededor o funcionan dependiendo de la misma. La disponibilidad entonces de los productos para su posterior distribución se convierte en prioridad a la hora de gestionar recursos, sean económicos, de personal o de planta, todo esto con la finalidad de que lo requerido por el cliente se encuentre en la empresa, en el momento adecuado y pueda ser enviado o entregado sin ningún inconveniente.

Debido a la complejidad que este tipo de procesos requiere, la planeación de requerimientos de los productos se hace indispensable en el proceso funcional de

las organizaciones que se encargan de la distribución, por esta razón la realización de estudios y análisis de situaciones presentes en dichas organizaciones, deben ser una constante y mejorar continuamente debe ser una realidad, que logre impulsar a las organizaciones a lo más alto en los estándares de calidad y satisfacción del cliente.

Con el fin de lograr estándares altos y calidad indiscutible, la logística interna es primordial si se quiere mejorar externamente puesto que sin un funcionamiento estable las metas a largo plazo están fuera de alcance, como menciona (Posada, 2011) una tarea muy importante de las gerencias de las empresas, especialmente de la dirección logística, es evaluar el funcionamiento de su centro de distribución en cuanto a indicadores de gestión usados. Estos pueden ser la calidad y exactitud en el inventario, la rotación de la mercancía, los costos de almacenamiento. Junto con la dirección de producción, se debe evaluar si el sistema productivo que tiene la empresa, ya sea para inventario o sobre pedido, puede ser apoyado por el almacén. Por otra parte, (Broekmeulen & Bakx, 2010) proponen procedimientos de reposición de inventario para productos perecederos a minoristas de comestibles, la investigación tiene en cuenta los costos de manejo y las limitantes de su almacenamiento, teniendo en cuenta que para el desarrollo del proyecto la información referente a la logística en bodega y a los inventarios son la base para entender el funcionamiento interno de una organización.

La clasificación de los ítems manejados dentro de un sistema productivo es de vital importancia si se quiere mejorar aspectos relacionados con el funcionamiento y control de inventarios, por esta razón sistemas que faciliten esta labor van de la mano a la hora de desarrollar posibles soluciones cuando se determine el estado actual de cierta área o proceso. Autores como (Vidal Holguín, Londoño Ortega, & Contreras Rengifo, Fernando, 2004) Implementan algunas estrategias para lograr el balanceo de inventarios a una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo tales como: La implementación de la clasificación ABC para facilitar la función administrativa del inventario por categorías, incluyendo la depuración periódica del mismo; La utilización de sistemas adecuados de pronósticos que permitan el cálculo de los inventarios de seguridad con base en la variabilidad de la demanda y el tiempo de reposición, de acuerdo con el nivel de servicio deseado. Deben minimizarse las causas frecuentes de errores excesivos en los pronósticos, como la selección del modelo matemático inadecuado, la utilización de datos poco confiables y antecedentes de ventas y no de demanda, los sesgos en los pronósticos, la inclusión de datos atípicos y la selección errada del período fundamental del pronóstico, El diseño y/o selección de sistemas de control de inventarios que funcionen en forma coherente con los sistemas de

pronósticos. Además, (Pavisc, 2003) Desarrolla un estudio que busca diseñar una política de manejo de inventario con tiempos y demandas estocásticas para artículos independientes, previamente organizados conforme a la clasificación ABC, que permita mejorar el desempeño de los inventarios, y a la vez asignar menores montos de capital.

No obstante los sistemas, políticas o clasificaciones poseen ventajas y desventajas, razón por la cual un buen análisis de la literatura y su posterior comprensión facilitan para ciertos autores el uso y combinación de métodos generando soluciones creativas, sutiles y eficientes a problemas que abordados desde un solo punto de vista no lograban obtener resultados satisfactorios. Por esta razón mediante la investigación, lectura y análisis del documento realizado por (Kappel, 2017) se logra un entendimiento mayor respecto al funcionamiento del método combinado ABC-XYZ y sus eficientes resultados en inventarios dentro de la cadena de abastecimiento. En el caso de (Devarajan & Jayamohan, 2016) donde se trabaja el método XYZ junto con FSN mencionan que todos los métodos de control de inventario tienen su limitación en términos del uso y la aplicabilidad cuando se analizan solos, por lo tanto, se hace necesario combinar más de un esquema de clasificación y hacer uso de ellos para avanzar. Se espera que la empresa mediante la implementación efectiva del modelo y los resultados relativos traigan acerca de una reducción gradual en el exceso de acumulación de inventario. Además, el procedimiento si se continúa puede ocasionar ahorros a través de una administración de repuesto efectiva. El proyecto realizado pretende la fusión de métodos, requiere ejemplos prácticos de dichos aspectos; por esta razón y a pesar de abordar la temática de una manera diferente, los autores (Errasti & Chackelson, 2012) relacionan los métodos ABC-XYZ con el fin de lograr integrar los aspectos individuales de cada uno; al momento de definir un sistema para mejorar la gestión de inventarios. Mediante esta idea se decide implementar dicha unión de métodos para el desarrollo de ciertos aspectos trabajados durante el tema de investigación.

Las metodologías implementadas por las organizaciones en la actualidad son muy versátiles, ciertos autores las utilizan con fines investigativos como también en el ámbito real del mercado, combinando intereses, puntos de vista de catedráticos, estudiantes, personas de negocios los cuales a pesar de no compartir objetivos si comparten metodologías y principios básicos. Autores como (José & Narváez, 2015) buscando como objetivo la satisfacción de las necesidades y requerimientos de los clientes, revisan algunos conceptos básicos de demanda, stock, punto de reorden, matriz de Kraljic y modelos en la gestión de compras. Utilizando esta metodología para categorizar ciertos artículos bajo criterios de impacto. En



algunos casos los inventarios son abordados desde diferentes puntos de vista, y se relacionan ciertas temáticas entre sí con el fin de resolver ciertas situaciones de manera diferente; es el caso de (Salgado Muñoz-Nájar, 2018) donde abordan dicho tema mediante análisis ABC y matriz de Kraljic durante algunas aplicaciones de su proyecto. Mientras que para (Calderon Pacheco Anahís, 2016) la implementación de la política EOQ, la categorización ABC y la matriz de Kraljic representan los indicadores indispensables a la hora de tener en cuenta el impacto financiero y riesgo referente a las características innatas de ciertos ítems en particular. Podemos ver entonces como también aspectos económicos, logísticos, de riesgo, de abastecimiento y de estandarización pueden ir relacionados si se utilizan de buena manera las metodologías existentes.

Por otra parte el pronosticar o prever situaciones a futuro es primordial si se quiere actuar antes de que ocurra cierto evento o se presente alguna dificultad, para el área de inventarios no es la excepción el querer ir un paso más adelante de los clientes y lograr satisfacer de la mejor manera los requerimientos del proceso. (Pretel, Galvis, Rendon, & Osorio, 2013) mencionan que aunque tradicionalmente se decide qué sistema de pronóstico aplicar con base en la reducción del error cuadrático medio, un menor ECM no indica que dicha tendencia se encuentra centrada, lo anterior confirma que para un sistema dinámico, el cálculo de los errores no define el mejor, si se enfoca su selección a la reducción de los costos y aumento de las utilidades. Para la selección se deben considerar los criterios de costo de mantenimiento, faltantes, utilidades y nivel de servicio, teniendo en cuenta que los costos no tienen el mismo valor. De esta manera se debe evaluar el impacto que cada método de pronóstico genera en la organización.

Los cambios no siempre son bien recibidos, razón por la cual la dificultad de implementar nuevas metodologías siempre está presente tal y como ocurrió durante el desarrollo del proyecto, no obstante para otros autores como (Bacca, 2014) donde menciona que la Inexperiencia del personal hace que sientan cierto temor a realizar pronósticos, sus resultados no sean confiables, el problema en la recolección de la información debido a la falta de datos y de credibilidad de las personas hacia las técnicas o principios de pronóstico, generan desconfianza en este tipo de investigaciones.

Si se quiere mejorar se debe tener primero un punto de referencia real y que mejor referente que la situación actual en que se encuentra el aspecto o proceso a analizar, por esta razón (Pérez-Vergara, Cifuentes-Laguna, Vásquez-García, & Marcela-Ocampo, 2012) mencionan que la medición indica la efectividad a la que se desea llegar mediante el proyecto, por lo tanto es necesario comparar el estado

actual contra el estado deseado, siendo esta la metodología de trabajo adoptada. La amplia recopilación de información junto con la determinación de los niveles de servicio, muestra los problemas afrontados por la empresa.

Análisis numéricos también son requeridos y complementan de buena manera los aspectos mencionados anteriormente, dado que su complejidad es alta, su estudio en parte se realiza de manera sistematizada, autores como (Díaz-Batista & Pérez-Armayor, 2012) que en su trabajo de Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro, utilizan el modelo clásico de inventario EOQ (Economic Order Quantity). Donde mencionan que los costos de inventario constituyen uno de los más importantes costos logísticos de muchas empresas, representando una parte significativa de su costo total. Tradicionalmente, la modelación y optimización de los inventarios en una empresa contemplaba solo los costos internos de la misma, sin tomar en consideración la relación con sus suministradores, también (Rodríguez, 2015) implementa una propuesta de mejora del sistema de inventarios para una comercializadora de alimentos en la ciudad de Santa Marta, a fin de lograr una reducción en los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la organización, mediante la planificación y control de las compras y ventas de los productos. El proceso aplicado consiste en la clasificación de los productos manejados por la empresa con el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada producto en el total de ventas de la distribuidora; posteriormente se aplicó el modelo de Cantidad Económica de Pedido EOQ, con el fin de sistematizar los conteos periódicos en los productos guardados en bodega, establecer los registros de las ventas realizadas, determinar la cantidad óptima de pedidos y el momento justo en el cual se debe pedir mercancía. Mediante la temática utilizada por este autor, el desarrollo del proyecto actual decide implementar el desarrollo conjunto de análisis numéricos con clasificaciones pretendiendo así un mayor entendimiento de la situación actual de la organización analizada y generar una caracterización de todo el sistema. Por otra parte (Cardenas & Vergara, 2016) en su trabajo de grado “Modelo de Gestión de Inventarios para la Empresa RECOL” se indican los problemas respecto al control de inventarios que actualmente se presentan en la compañía RECOL S.A.S. y se realiza propuesta de un modelo de Gestión. Éste abarca metodologías como: Sistema de clasificación ABC, EOQ (lote económico de pedido) y modelización estadística, la cual permite a la compañía conocer cuáles son los artículos afectan de manera sobresaliente en su utilidad y así poder establecer políticas de inventarios que contribuyan a mejorar su beneficio económico. Por ultimo para la implementación de las políticas de control referentes al comportamiento de los ítems a analizar se recurre a los conocimientos y

metodologías utilizados en el libro (Vidal, 2010). Puesto que mediante este análisis se puede lograr la culminación de objetivos importantes tal y como nos muestran (Benitez & Perea, 2015) donde proponen mediante la formulación de un modelo de gestión de inventarios para un supermercado donde se puede notar la inadecuada planeación y control que se tiene sobre el inventario, los cuales genera una acumulación de artículos y aumento de los costos de las mercancías vendidas, lo cual se ve reflejado en el desbalance entre la oferta y la demanda, mostrando el exceso de mercancía que estuvo en el almacén y su lenta rotación, donde utilizan métodos de pronósticos al igual que el análisis de políticas de control entre las que se encuentran (s,Q).

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Que le aseguran la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.

El tema de los Inventarios, en particular y como parte de un renglón tan vital en los activos de la empresa, posee mayor énfasis en algunos aspectos tales como: La concepción de lo que es un inventario, el papel que desempeña en la empresa, su real importancia, los diferentes tipos de inventario que existen o pueden aplicarse, la utilidad que se deriva al aplicarlos correctamente y con la rigurosidad requerida por cada caso particular.(Soediono, 2012)

El problema de los inventarios es que su nivel no debe ser tan alto que represente un costo extremo al tener paralizado un capital que podría emplearse con provecho, de igual forma, demasiado poco provocaría que la empresa produzca sobre pedido, situación igualmente desfavorable puesto que debe satisfacer de inmediato demandas de los clientes. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios.

Para el control de lo inventaros es necesario un estudio exhaustivo de la interrelación entre las variables internas y externas que intervienen en el óptimo funcionamiento del mismo. Estas variables giran en torno a los siguientes aspectos relacionados como, la prioridad o jerarquía de los ítems (clasificación

ABC), el análisis de datos histórico, patrones de demanda, sistema de pronósticos de la demanda y los sistemas de control del inventario.

También se debe mencionar que los inventarios se pueden clasificar por su forma o función. Siendo por forma de tres maneras distintas: Inventario de materia prima (MP), Inventario de producto en proceso (PP) e Inventario de producto terminado (PT). Por otro lado está su función, donde se encuentra: Inventario de seguridad, Inventario de desacoplamiento, Inventario en tránsito, Inventario de ciclo e Inventario de previsión. (Medrano, 2008).

#### **4.2.1 Métodos Sugeridos**

##### **4.2.1.1 Clasificación ABC**

El método ABC es una herramienta que se emplea para clasificar todos los artículos del inventario en tres grupos o categorías de importancia (ABC). De esta forma la empresa puede identificar aquellos artículos que son realmente importantes y concentrar en ellos una mayor atención y dedicación de tiempo, esfuerzo y dinero en su control. En este método se debe tener en cuenta el valor anual de cada ítem.

Categorías aplicables a la gestión de Inventarios:

- "Clase A" el inventario que incluirá generalmente artículos que representan entre el 60% y 80% del valor total de inventarios y entre el 10% y el 20% del total de los artículos. En esto la clasificación ABC es una resultante del principio de Pareto.
- "Clase B" los artículos que representan del 20 al 30% del valor total de inventario y entre 20% y 40% del total de los artículos.
- "Clase C " los artículos que representan menos del 10% del valor total de inventario y entre el 30% y 70% del total de los artículos.

La metodología para la implementación de este método va de la siguiente manera:

**1-** Se obtienen datos del artículo, ya sea el volumen demandado o costo unitario por lo que se calcula el valor anual de acuerdo a la fórmula que se vaya a implementar.

**2-** Posteriormente se calcula el porcentaje que los ítems representan sobre el porcentaje total; es decir la división entre el valor de cada ítem, sobre la suma total de todos los valores.

3- Se deben reorganizar los ítems en forma descendente de mayor a menor porcentaje obtenido y se saca una acumulación final.

4- Por último, se genera una gráfica de este porcentaje acumulado y de aquí se obtiene la clasificación ABC.

Si se sigue esta metodología de manera metódica, se puede llegar a realizar una clasificación de manera correcta, por medio de la cual dar un análisis seguro y confiable de las características sujetas al caso de estudio, teniendo en cuenta también los sistemas de control y verificación al igual que los métodos de pronósticos a usar. (Benitez & Perea, 2015).

#### **4.2.1.2 Clasificación ABC/XYZ**

La clasificación ABC/XYZ es una extensión de la estratificación ABC clásica propuesta por Pareto. Este método toma en consideración no solo el valor, sino también la variación de la demanda. Las referencias X se caracterizan por un coeficiente de variabilidad bajo, las Y por uno medio y las Z por uno elevado. Esta herramienta puede ser utilizada para el control del inventario y para generar estrategias de aprovisionamiento una estratificación de productos resulta útil desde el punto de vista logístico para mejorar al almacenamiento ya que permite establecer diferentes políticas para cada categoría de artículo.(Errasti & Chackelson, 2012)

El análisis ABC/XYZ se utiliza como herramienta de control del inventario y para Generar estrategias de aprovisionamiento, resulta útil desde el Punto de vista logístico para mejorar al almacenamiento. Este análisis consiste en una Clasificación de los artículos según las características del consumo de los mismos. Las Referencias con demanda elevada se consideran artículos-A, mientras que los artículos-C son de bajo consumo. Los artículos cuyas ventas son regulares entran en el grupo X y aquellos que se consumen de manera irregular, son considerados Z. Para esta última subclasificación, en la mayoría de los casos se utiliza como criterio único la desviación estándar de los datos. (Errasti, Chackelson, & Santos, 2010)

Cuando se realiza un análisis o se trabaja por medio de esta metodología normalmente se propone una clasificación sustentada básicamente en dos criterios:

1- Contribución al consumo en valor o cantidad. Se realiza un análisis de Pareto por cantidad y se divide las referencias según contribuyan al 80% (A), 15% (B) o 5% (C) de las ventas en volumen.

2- Tipo y complejidad de la demanda (XYZ). Si el consumo se realiza de forma regular se considera X, si presenta cierta tendencia o estacionalidad se clasifica como Y, mientras que si la demanda aparece de forma irregular o incluso intermitente se denomina Z. Por lo tanto, esta clasificación no solamente considera la desviación de los datos, sino que también identifica patrones de comportamiento repetitivos en el consumo de los artículos. (Errasti et al., 2010)

El principal inconveniente que presenta esta clasificación es que se basa en la hipótesis de que todas las referencias tienen un comportamiento normal. Un supuesto de normalidad puede introducir en los cálculos errores importantes, por ejemplo en referencias que se consume de manera intermitente. En la Tabla 4 se puede observar un ejemplo de matriz XYZ.

**Tabla 4.** Matriz XYZ

		X: Regular	Y: tendencia (T) o estacionalidad (S)	Z: Irregular
		SRC PP = CMD*PE + SS SS según NS (99%) Lote según pronóstico de consumo medio para el siguiente periodo	SRC PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo	SRC PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo
A: Alto	Estrategia de aprovisionamiento	PP = CMD*PE + SS SS según NS (99%) Lote según pronóstico de consumo medio para el siguiente periodo	PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo	PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo
	Método de previsión de la demanda	Suavizado exponencial semanal de consumos medios	Suavizado exponencial semanal de consumos picos considerando tendencia y estacionalidad	Suavizado exponencial semanal de consumos picos
B: Medio	Estrategia de aprovisionamiento	SRC PP = CMD*PE + SS SS según NS (99%) Lote según pronóstico de consumo medio para el siguiente periodo	SRC PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo	SRC PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo
	Método de previsión de la demanda	Suavizado exponencial semanal de consumos medios	Suavizado exponencial semanal de consumos picos considerando tendencia y estacionalidad	Suavizado exponencial semanal de consumos picos
C: Bajo	Estrategia de aprovisionamiento	SRC PP = CMD*PE + SS SS según NS (99%) Lote según pronóstico de consumo medio para el siguiente periodo	SRC PP = CPD(en una semana)*PE Lote según pronóstico de consumo pico para el siguiente periodo	SRC PP = CMD*PE + SS SS según NS (99%) Lote según pronóstico de consumo medio para el siguiente periodo
	Método de previsión de la demanda	Suavizado exponencial semanal de consumos medios	Suavizado exponencial semanal de consumos picos considerando tendencia y estacionalidad	Suavizado exponencial semanal de consumos medios

**Fuente:** (Errasti et al., 2010)

#### 4.2.1.3 Matriz de Kraljic

La matriz de Kraljic se basa en dos dimensiones para clasificar los productos comprados por una empresa: Impacto financiero, y riesgo en el suministro. El concepto inicial de este modelo fue inicialmente desarrollado por Markowitz (1952) quién la utilizó como instrumento de control de las inversiones en la bolsa de valores. Kraljic (1983) fue el primero que utilizó este modelo en el área de compras. (Guerra, Calahorra, & Pareto, 2008) Esta Matriz gira sobre dos ejes; por un lado se ubica la complejidad del mercado, mancándolo como alto o bajo; y en el otro eje el impacto en el negocio, dando de la misma forma las dos opciones.

Esto significa que un producto con complejidad del mercado baja, es un producto del cual nos podemos abastecer con facilidad, dada la amplitud de oferta y facilidad de consecución de dichos productos. En contraposición, un producto con complejidad del mercado alta, hace referencia aquellos productos cuales fuentes de abastecimiento son reducidas y demandan un esfuerzo superior para poder conseguirlos. En el eje vertical se halla en Impacto en el negocio, el cual básicamente hace referencia al costo del material o del insumo sobre el valor total del producto terminado. Una forma gráfica de ver el funcionamiento de la matriz de Kraljic es la siguiente: (Ver Tabla 7)

**Grafico 7.** Matriz de Kraljic

CLASIFICACION DE CUADRANTES				
(-) Demanda (+)		A	B	C
	X	Estrategicos	Principales	Volatiles
	Y	Principales	Principales	Volatiles
	Z	Secundarios	Secundarios	Cuestionables
(+) Costo (-)				

**Fuente:** (Maria Benitez, 2010)

En la matriz de Kraljic se establecen nueve cuadrantes, los cuales generan las pautas y la información necesaria para su estudio y aplicación en casos donde esta se aplique, los cuales son:

- **Estratégicos:** Alto valor de demanda y alto valor económico.
- **Principales:** Alto valor de demanda y medio valor económico.
- **Volátiles:** Alto valor de demanda y bajo valor económico.

- **Secundarios:** Bajo valor de demanda y alto o medio valor económico.
- **Cuestionables:** Bajo valor de demanda y bajo valor económico.(Maria Benitez, 2010)

#### 4.2.1.4 Patrones de demanda

Existen diferentes tipos de demandas, cada una con comportamiento diferente, por esta razón se requieren análisis para definir qué tipo de demanda presenta un ítem. Algunos tipos de demandas son los siguientes:

- **Demanda perpetua, estable o uniforme:** En este patrón de demanda los datos mantienen una fluctuación constante durante todos los periodos, es decir, permanecen dentro de rangos poco amplios.
- **Demanda con tendencia:** Estos patrones de demanda tienen un comportamiento progresivo en el consumo durante un tiempo determinado, se puede presentar cuando el producto está en su etapa de madurez o en su declive.
- **Demanda estacional:** Es un patrón de demanda presente en productos que tienen picos elevados de consumo en ciertos periodos y en el tiempo restante presentan un comportamiento uniforme.
- **Demanda errática:** Este patrón describe el comportamiento de productos que en ciertos periodos su demanda es nula. Generalmente son productos fabricados para un cliente en específico.

#### 4.2.1.5 Sistemas de pronósticos para demanda

La utilización de sistemas adecuados de pronósticos de demanda, permiten estimar con precisión el patrón, el promedio y la variabilidad de la demanda de cada ítem que se mantenga en inventario. De esta forma, se puede mejorar la competitividad y tomar decisiones correctas en cuanto al desbalanceo de inventario presentes en cualquier organización. (Vidal, 2010)

Existen varios sistemas de pronósticos para evaluar demandas, seguidamente se mencionan los más utilizados:

- **Sistema de pronóstico Promedio Móvil:** Este sistema es uno de los más simples que existen y es adecuado para patrones de demanda perpetuos, con poca o ninguna tendencia.



- **Sistema de pronóstico Suavización Exponencial Simple:** Este sistema trata de nuevo de estimar el parámetro  $b$  y de definir un inventario de seguridad adecuado que responda a las variaciones aleatorias representadas por el término  $\epsilon_t$  ya que esta parte no se puede pronosticar.
- **Sistema de pronóstico Suavización Exponencial Doble:** Este sistema trata de nuevo de estimar los dos parámetros  $b_1$  y  $b_2$ : para así poder pronosticar demandas futuras, ya que estas presentan el componente constante, determinado por  $b_1$  y el componente de tendencia (creciente o decreciente), determinado por  $b_2$ .
- **Sistema de pronóstico Suavización Exponencial Winter:** Este modelo es el más utilizado para demanda estacional.
- **Sistema de pronóstico Croston:** Es un método para pronosticar demandas erráticas, el cual ha demostrado ser hasta la fecha una muy buena alternativa. Esencialmente, el método de Croston divide los eventos de demanda intermitente en dos. Primero, se pronostica la probabilidad de que ocurra o no una demanda en el período siguiente, de acuerdo con las observaciones anteriores; equivalentemente, esto corresponde a estimar el número de períodos entre ocurrencias de demanda mayores que cero. Seguidamente, se pronostica el posible tamaño de la demanda, de acuerdo con las observaciones anteriores sin tener en cuenta las demandas iguales a cero.

#### 4.2.1.6 Inventario de seguridad

El inventario de seguridad es el que se conserva disponible para responder a todas las fluctuaciones aleatorias que puedan existir en el sistema. Las más importantes son la variabilidad de la demanda y la variabilidad de los tiempos de reposición. El inventario de seguridad afecta directamente el nivel del servicio al cliente, el cual puede definirse como la frecuencia con que la demanda del cliente es satisfecha del inventario disponible

¿Cómo fijar entonces inventarios de seguridad? Una forma adecuada es definirlos utilizando factores comunes considerando la variabilidad de la demanda (o de los errores del pronóstico) de acuerdo con el sistema de control escogido, de la siguiente forma (Ec.1). (Vidal, 2010)

#### Ec 1.

- Inventario de seguridad  $IS = K\sigma_L = \sigma_1\sqrt{L}$  (Sistema continuo (s,Q)).
- Inventario de seguridad  $IS = K\sigma_{R+L} = \sigma_1\sqrt{R + L}$  (Sistema periódico (R,S)).

**k**= Factor de seguridad dependiente del nivel de servicio deseado.  
 **$\sigma_L$** = Desviación estándar de los errores de pronóstico de la demanda total sobre un período de duración  $L$ , o sea sobre el tiempo de reposición.  
 **$\sigma_{R+L}$** = Desviación estándar de los errores de pronóstico de la demanda total sobre un período de duración  $R+L$ , o sea sobre el tiempo de reposición + el intervalo de revisión.

#### 4.2.1.7 Modelo EOQ Tamaño económico de pedido.

Este tipo de modelo es de fácil uso y entendimiento, pero dispone de ciertos supuestos que limitan un poco el resultado arrojado por el mismo, algunos de los supuestos son:

- La demanda es conocida y constante
- El tiempo de entrega y la recepción del pedido, se conoce y es constante.
- La recepción del inventario es instantánea. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote el mismo momento.
- Los únicos costos variables son el costo de preparación o de colocación de una orden (costos de preparación) y el costo del manejo o almacenamiento del inventario a través del tiempo (costo de manejo).
- Las faltas de inventario (faltantes) se pueden evitar en forma completa, si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

Para este modelo en general, un inventario crece de 0 a  $Q$  unidades cuando llega la orden. Si la demanda es constante en un rango de tiempo, el inventario cae en una tasa uniforme a través del tiempo. Cuando un nivel de inventario llega a 0, se coloca una nueva orden y se recibe y el nivel del inventario vuelve a saltar a unidades  $Q$ . Este proceso continúa a través del tiempo, aunque este proceso puede presentar modificaciones dependiendo las necesidades una organización con el fin de minimizar el costo total relevante.

#### 4.2.1.8 Control De Inventario

El orden y la gestión de los inventarios son de vital importancia y se componen principalmente por el control y la planificación de cada uno de los aspectos que los componen. Para entender de mejor forma dicha cuestión, se debe responder los siguientes interrogantes: ¿Con qué frecuencia debe ser determinado el nivel de inventario para cada artículo? ¿Cuándo debe colocarse un pedido al proveedor? ¿Cuál es la cantidad óptima a ordenar? Según (Vidal, 2010) las revisiones de inventario poseen dos sistemas básicos, la revisión continua y la revisión periódica. En la Tabla 5 se muestran algunas características de cada tipo de revisión.

**Tabla 5.** Sistema de revisión continua y revisión periódica

<i>REVISIÓN CONTINUA</i>	<i>REVISIÓN PERIÓDICA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es muy difícil en la práctica coordinar diversos ítems en forma simultánea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite coordinar diversos ítems en forma simultánea, lográndose así economías de escala significativas, por ejemplo cuando se le compran al mismo proveedor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga laboral es poco predecible, ya que no se sabe exactamente el instante en que debe ordenarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede predecir la carga laboral con anticipación a la realización de un pedido, ya que se sabe cuándo va a ocurrir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La revisión es más costosa que en el sistema periódico, especialmente para ítems de alto movimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La revisión es menos costosa que en la revisión continua, ya que en general es menos frecuente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ítems de bajo movimiento, el costo de revisión es muy bajo, pero el riesgo de información sobre pérdidas y daños es mayor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ítems de bajo movimiento, el costo de revisión es muy alto, pero existe menos riesgo de falta de información sobre pérdidas y daños.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumiendo un mismo nivel de servicio al cliente, este sistema requiere un menor inventario de seguridad que el sistema de revisión periódica (Protección sobre <math>L</math>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumiendo un mismo nivel de servicio al cliente, este sistema requiere un mayor inventario de seguridad que el sistema de revisión continua (Protección sobre <math>R + L</math>).</li> </ul>

**Fuente.** (Vidal, 2010)

#### Sistemas De Control De Inventarios

Entre los más utilizados se encuentran:

- **Sistema de control (s,Q).**

En este sistema de control continuo, cada vez que el inventario efectivo cae al punto de reorden ( $s$ ) o por debajo de él, se ordena una cantidad fija  $Q$ .

- **Sistema de control (s,S).**

En este sistema de control continuo, cada vez que el inventario efectivo cae al punto de reorden ( $s$ ) o por debajo de él se ordena una cantidad tal que se incremente el inventario efectivo hasta el nivel máximo ( $S$ ). La cantidad a ordenar

depende del inventario efectivo y del nivel máximo, y. por lo tanto, puede variar entre un periodo y otro.

- **Sistema de control (s,Q) con P2 específico.**

Este sistema es igual que el primero solo que varía punto de reorden (s); al tener valores específicos para k. según las tablas de equivalencias de  $G_u(k)$ .

- **Sistema de control (s,Q) con B2 específico.**

En este caso se calcula P2 de acuerdo al costo por unidad de faltante, primero se calcula  $P_u(k)$  para determinar el valor de k (si este es menor a 1 se continua en caso contrario se fija el establecido por la administración) y de acuerdo al valor k se establece el valor  $G_u(k)$ .

- **Sistema de control periódico (R,S)**

Este sistema se conoce también como el sistema del ciclo de reposición y se encuentra a menudo en organizaciones que no utilizan control sistematizado de los inventarios. Aquí, cada  $R$  unidades de tiempo se revisa el inventario efectivo, y se ordena una cantidad tal que este inventario suba al valor máximo  $S$ .

#### **4.3 MARCO NORMATIVO**

Con el fin de conocer más a fondo los aspectos relacionados a las normas y reglamentos con los que debe trabajar una organización como la utilizada para el caso de estudio, nos dimos a la tarea de recopilar información tanto del sector al que pertenece la organización, como de los aspectos gubernamentales relacionados al manejo de alimentos al igual que los referentes al programa de alimentación escolar (PAE), que es directamente el más relacionado a los procesos presentes dentro de la empresa.

La siguiente información ayuda también en aspectos tales como: análisis de procesos, puntos críticos de manejo de productos, actividades que se pueden realizar y mejoras a implementar; todo encaminado a la mejora de procesos y minimización de costos por fallas o inconvenientes dentro del sistema.

##### **4.3.1 Inocuidad de Alimentos**

¿Qué es la inocuidad de los alimentos? La inocuidad de los alimentos es la garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

¿Cuáles son los actores involucrados en la inocuidad de los alimentos?

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR.
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.
- Ministerio de Salud y Protección Social – MSPS.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA.
- Entidades Territoriales de Salud.

**Tabla 6.** Autoridades sanitarias



**Fuente:** Ministerio de Salud

¿Qué dice el Plan Decenal de Salud Pública – PDSP frente a la inocuidad y calidad de los alimentos? En el marco de las Dimensiones Prioritarias del PDSP se encuentra la de Seguridad Alimentaria y Nutricional, la cual tiene como uno de sus componentes la Inocuidad y Calidad de los Alimentos. Esta a su vez, se centra en las siguientes estrategias:

- Reglamentación
- Gestión de las Políticas de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias;
- Inspección, Vigilancia y Control – IVC (Vigilancia y Control Sanitario); Información, educación y comunicación;
- Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia en Salud Pública;
- Desarrollo de capacidades técnicas y analíticas y fortalecimiento de los laboratorios de análisis de alimentos.

¿Qué son las Enfermedades Transmitidas por Alimentos - ETA? Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos - ETA, se definen como los síndromes originados por la ingestión de alimentos, incluida el agua, que contienen agentes etiológicos o toxinas en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a

nivel individual o en grupos de población. Las alergias por hipersensibilidad individual no se consideran ETA.

¿Qué tipos de ETA existen? Las ETA pueden ser de dos tipos, infección alimentaria e intoxicación alimentaria.

**Infecciones Alimentarias:** Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos y/o agua contaminados con agentes infecciosos específicos tales como bacterias, virus, hongos, parásitos, que en la luz intestinal pueden multiplicarse o lisarse y producir toxinas o invadir la pared intestinal y desde allí alcanzar otros aparatos o sistemas.

**Intoxicaciones Alimentarias:** Son las ETA producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas, animales o producidas por microorganismos o sustancias químicas o radioactivas que se incorporan a ellos de manera accidental, incidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo.

¿Qué tener en cuenta en el transporte de alimentos? El transporte de alimentos que necesitan refrigeración o congelación para su conservación, como lácteos, carnes y/o pescados, debe realizarse lo más rápido posible, ya que durante este trayecto, se puede aumentar la temperatura y esto puede propiciar la multiplicación de microorganismos causantes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Los alimentos perecederos deben refrigerarse en, por lo menos, las 2 horas siguientes después de tomados del anaquel. En climas cálidos el tiempo deberá reducirse a 1 hora.

#### **4.3.2 Lineamientos Técnicos**

Teniendo todo más claro acerca de la inocuidad necesaria para el manejo de alimentos, al igual que los entes encargados de velar por la correcta aplicación de las normas alimentarias, pasamos a un análisis más normativo en el cual se pretende dar a conocer los reglamentos establecidos para el programa de alimentación escolar (PAE), por parte de los entes gubernamentales.

#### **4.3.3 Lineamientos Técnico Administrativos y Estándares del Programa de Alimentación Escolar (PAE)**

Los objetivos de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) que tienen impacto directo con el PAE, son los de articulación, desde la

concertación y cooperación armónica; la ejecución de programas, proyectos y acciones inter e intersectoriales, para lograr un mayor impacto, optimización de los recursos y racionalización de acciones para la efectiva gestión de las políticas públicas; la prestación del servicio público del bienestar familiar dirigidos a la población, en especial la más vulnerable, garantizando el acceso a alimentos de calidad y en cantidad suficiente; la creación de condiciones para un mejor desarrollo educativo de los niños, niñas y adolescentes, contribuyendo al rendimiento escolar de los estudiantes, a su asistencia regular a la escuela y permanencia en el sistema educativo (objetivo sustancial del PAE).

Con el fin de lograr estos objetivos es indispensable realizar alianzas en los niveles local, regional, nacional e internacional que contribuyan al fortalecimiento de proyectos en educación, salud y fortalecimiento de la asistencia alimentaria para grupos vulnerables utilizando diversos mecanismos. Una de las metas es lograr que en 2015, los establecimientos educativos oficiales que atiendan mayoritariamente a la población en situación de pobreza, pobreza extrema y perteneciente al SISBEN, aumenten de manera significativa la cobertura de los programas de alimentación escolar. Adicionalmente, dentro de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, el PAE es una estrategia de seguridad alimentaria para la población escolar, de amplia cobertura en el país, y que contribuye a mitigar el hambre y a promover la capacidad de aprendizaje.

#### **4.3.4 Tipos de Complementos Alimentarios Según Tiempo de Consumo:**

Hace referencia al momento del día en que se suministra el alimento: desayuno, complemento alimentario jornada de la tarde, almuerzo y refrigerio.

- **Desayuno:** esta modalidad se recomienda para los niños, niñas y adolescentes que, según los criterios de focalización, son población objetivo del programa y se encuentran matriculados en la jornada de la mañana.
- **Complemento Alimentario Jornada de la Tarde:** esta modalidad se recomienda para los niños, niñas y adolescentes que, según los criterios de focalización, son población objetivo del programa y se encuentran matriculados en la jornada tarde.
- **Almuerzo:** esta modalidad se recomienda para los niños, niñas y adolescentes que, según los criterios de focalización, son población objetivo del programa y se encuentran matriculados en jornada única y de la tarde.

#### 4.3.4.1 Ciclos de Menú

Teniendo en cuenta la disponibilidad de alimentos regionales, los alimentos de cosecha, los hábitos culturales y costumbres alimentarias; los nutricionistas de cada uno de los operadores del servicio deben elaborar los ciclos de menús de un mínimo de 21 días, con su respectivo análisis químico y guía de preparación, los cuales deben ser renovados con una frecuencia mínima de un año y acompañados de la listas de intercambio por grupos de alimentos, sin alterar el aporte nutricional.

El ciclo de menús debe publicarse de manera visible en cada uno de los servicios de alimentos y debe ser de estricto cumplimiento.

#### 4.3.4.2 Características de Calidad de los Alimentos

Los alimentos que integran las raciones, tanto preparadas en el sitio, como industrializadas listas, deben cumplir con condiciones de calidad e inocuidad para lograr el aporte de energía y nutrientes definidos y prevenir las enfermedades transmitidas por ellos. Estas condiciones deben acompañar a los alimentos hasta su consumo final, para lo cual es necesario cumplir con las características referidas en las Normas Técnicas Colombianas (NTC) dadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, como Organismo Nacional de Normalización.

#### 4.3.4.3 Infraestructura

- **Bodega:** El operador puede o no contar con un espacio de bodega para realizar el almacenaje, preparación de entregas y distribución de víveres, la cual en caso de optar por ella debe tener como dotación mínima equipos de refrigeración y congelación, sistemas de transporte (carretillas, carritos transportadores, etc.), implementos de almacenamiento (canastillas, estibas, etc.) y equipos de medición (grameras, básculas, termómetro).
- **Manejo Higiénico Sanitario:** El transporte, almacenamiento, producción y distribución de alimentos en la ejecución del PAE están enmarcados por los parámetros establecidos en el Decreto 3075 de 1997 y las demás normas vigentes, y para el caso específico del transporte de alimentos perecederos, por los definidos en la Resolución 2505 de 2004.



### 4.3.5 Marco Jurídico

Teniendo en cuenta que al ser el PAE un programa directamente manejado por entes gubernamentales presenta un marco jurídico, normativo y de política vigente, que enmarca la ejecución del Programa.

**Tabla 7.** Marco Jurídico

<b>CONPES 113 de 2008</b>	Formula la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional –PSAN- y refuerza los compromisos asumidos por el país para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Menciona que con los programas de complementación alimentaria, orientados a la atención de grupos vulnerables, se logró una mejora en la situación de desnutrición infantil global aguda y crónica en el periodo 1996-2002, y también los avances logrados en normatividad sobre control y vigilancia de los alimentos.
<b>CONPES 3622 de 2009</b>	Declaró el programa de alimentación escolar de importancia estratégica para el Gobierno Nacional.
<b>Directiva No. 12 de 2010</b>	Expedida por el MEN y el ICBF, propone orientaciones para la coordinación interinstitucional del registro de beneficiarios y la ejecución del PAE en Colombia.
<b>Decreto 185 de 2013</b>	Por el cual se regula la cofinanciación de la Nación en las coberturas de Alimentación Escolar de las entidades territoriales productoras que destinaron regalías para para dicho Programa, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 145 de la Ley 1530 de 2012.
<b>Ley 375 de 1997</b>	Por la cual se crea la ley de la juventud y se dictan otras disposiciones” Establece el marco institucional para orientar las políticas, los planes y los programas por parte del Estado y la sociedad civil para la juventud.
<b>Directiva Ministerial No.13 de abril de 2002</b>	Expedida por el MEN y el ICBF. Orientaciones sobre el uso de los recursos de alimentación escolar del Sistema General de Participaciones.
<b>CONPES 91 de 2005</b>	Define las metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos del Desarrollo del Milenio 2015, y los compromisos del país frente a la cumbre mundial de Alimentación 2005.

Marco jurídico y normativo de las condiciones y calidad de la alimentación	
NORMA	DESCRIPCION
Resolución 2505 de 2004	Regula las condiciones mínimas que deben cumplir los vehículos que transporten carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles, en todo el territorio nacional, de conformidad con lo establecido en el artículo 131 literal b) de la Ley 769 de 2002, principalmente en los aspectos relacionados con los requisitos de las unidades de transporte destinadas a dicha actividad y el procedimiento de control.

Marco jurídico y normativo desde el Ministerio de Educación Nacional	
NORMA	DESCRIPCION
Resolución 7650 de 2011	Se definen las prioridades de inversión y se adoptan criterios para la destinación y asignación de los aportes establecidos por la Ley 21 de 1982.
Decreto 2880 de 2004	Se reglamenta el artículo 8° de la Ley 863 de 2003. Contribuyentes del Régimen Tributario Especial.

**Fuente:** Ministerio Educación Nacional.

#### 4.4 MARCO CONTEXTUAL

La organización caso de estudio posee en este momento una sede principal ubicada en el municipio de Jamundí al sur del departamento del Valle Del Cauca y una sede en el municipio de Roldanillo Al norte del mismo departamento. El estudio se realizó en la sede Roldanillo por motivos de facilidad a la hora de la recolección de información y datos referentes al análisis a realizar y porque dicha sede no posee en este momento ningún trabajo referente a las áreas de procesos internos.

La sede Roldanillo al momento del inicio del estudio satisfacía la demanda de 94 instituciones en la modalidad de desayunos y 15 instituciones en la modalidad de almuerzos en los municipios de Roldanillo, La Unión, Zarzal, La Victoria, Toro, Bolívar, El Dovio y Versalles. Con el manejo de 48 Ítems distribuidos en 8 familias y con subclasificación de precederos inmediatos y perecederos no inmediatos. Básicamente Parte del norte del Valle Del Cauca está bajo la cobertura de La organización caso de estudio.

## **5 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS ESCOLARES**

Con el fin de obtener una idea más general de todos los procesos relacionados con el manejo y control de los inventarios, se realizó un diagnóstico y un análisis del funcionamiento de la empresa objeto de estudio; estableciendo pautas y descripciones de cada actividad realizada junto con los aspectos más relevantes de cada una, permitiendo así una clara exposición e investigación de las áreas que intervienen dentro de los temas a estudiar. Para una empresa de distribución, el buen manejo de los inventarios y los procesos referentes a esta área, requieren de mucha atención y recursos a causa de lo propensas que son a desarrollar errores las actividades de este tipo, además de que el volumen de ítems y de información referente a estos es bastante, generando dificultades en algunos casos, para los encargados del área.

### **5.1 DISTRIBUCION DE BODEGA**

La distribución de la bodega de almacenamiento cuenta con un espacio donde se realiza la recepción, despacho, empaque y distribución de todos los productos manejados durante su operación, se tienen áreas delimitadas unas de otras, por lo tanto el orden es muy importante a la hora de realizar los procesos ya que al encontrarse en un sitio reducido, se pueden presentar inconvenientes o errores, los cuales pueden perjudicar el normal funcionamiento de los procesos que allí intervienen. Por esta razón se tiene personal encargado de despachos y de recepción, los cuales no solo verifican el movimiento de mercancía sino también controlan las actividades realizadas previniendo así errores en el sistema.

El almacenamiento de los productos es acorde a las necesidades y parámetros del mismo, por ejemplo el grano se almacena sobre estibas en lugares secos y sin recibir la luz directa del sol para evitar su deterioro; los cárnicos y el queso se almacena en refrigeradores con temperaturas de congelación con el fin de mantener la cadena en frío que estos productos requieren, teniendo en cuenta su correcta separación para evitar contaminación cruzada; la verdura llega a la empresa y es seleccionada y dispuesta en canastillas principalmente por uniformidad y orden, así llegue en bultos esta siempre trata de almacenarse de esta manera, caso aparte cuando la cantidad es demasiada y su almacenamiento en su empaque original sea más conveniente; por último el huevo al igual que los productos de aseo tienen su almacenamiento aparte para evitar algún tipo de contacto perjudicial para algún producto.

Cuando se despacha también se conserva un orden para así evitar que al momento de cargar la mercancía entre en contacto con otra que no debería, asegurando la inocuidad del proceso. En el lugar de almacenamiento de grano se cuenta con espacio aproximado de (50 de estibas) las cuales son dispuestas para los ítems, pero en ocasiones la cantidad supera la capacidad normal y se maneja otro tipo de organización pero siempre tratando de manejar un orden lógico y correcto. Por otro lado están los recursos disponibles en bodega, distribuidos tal y como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Recursos disponibles

<b>RECURSOS</b>		
<b>HUMANOS</b>	<b>FÍSICOS</b>	<b>AMBIENTALES</b>
Jefe logístico, jefe operativo, jefe de bodega, jefe de inventarios, operarios, conductores, encargado del cuarto frío	Dotación de herramientas y equipos para el personal, computadores, teléfonos, productos, insumos materiales, basculas, refrigeradores y congeladore.	Lineamientos de la ISO: 14001, ISO: 22001, Decreto 1299 de 2008, Decreto 1090 de 2018.
<b>SOPORTE DOCUMENTACIÓN</b>		
<b>Interna</b>	<b>Externa</b>	
Ordenes de pedidos, proveedores y bodega principal, listas de entrega y despacho de mercancía	Legislación Comercial, Estatuto Tributario, Políticas legislativas y normativas	

**Fuente:** Empresa caso de estudio-2018.

## **5.2 ITEMS MANEJADOS EN BODEGA**

La empresa caso de estudio maneja en bodega 48 productos (Ver Tabla 9) distribuidos en 8 familias (Ver Gráfico 8), diariamente se realiza un inventario general con el fin de confirmar que las cantidades despachadas concuerdan con existencias en bodega después de realizadas las rutas respectivas del día en curso, de esta labor está encargado el jefe de inventarios, el cual posteriormente informa al jefe de bodega si encuentra alguna irregularidad.

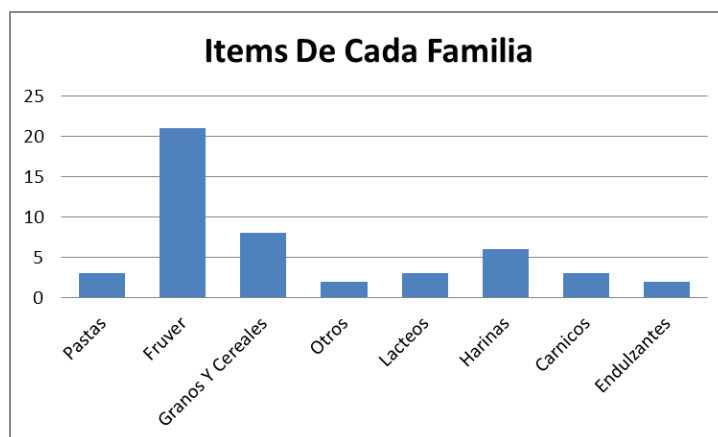
**Tabla 9.** Ítems.

PRODUCTOS			
Aceite	Mezcla	Aguacate	Papa Parda
Arvejas	Panela	Ajo	Pepino
Blanquillos	Queso Cuajada	Cebolla Cabezona	Platano Maduro
Cocoa	Sal	Cebolla Larga	Platano Verde
Espagueti	Tornillos	Cilantro	Remolacha
Frijoles	Arepa	Fruta Entera	Repollo Morado
Galleta Soda	Arroz	Fruta Jugo	Tomate Chonto
Harina Arepa	Avena	Fruta Mango	Yuca
Lentejas	Azucar	Habichuela	Zanahoria
Macarrones	Fecula De Maiz	Lechuga	Zapallo
Margarina	Harina De Trigo	Mazorca	Carne Milanesea
Leche En Polvo	Papa Criolla	Pechuga Pollo	Huevo

**Fuente:** Autores 2018

De las 8 familias la que cuenta con mayor participación de ítems es el fruver con 21 ítems; seguido de granos y cereales con 8 ítems.

**Grafico 8.** Ítems por familia



**Fuente:** Autores 2018

### 5.3 PROTOCOLOS

Además de los procesos, la empresa cuenta con ciertos protocolos que se implementan en el momento de la recepción de productos que requieren de un mayor control y regulación por parte de la empresa.

Los productos de riesgo mayor requieren un trato más meticuloso, por lo tanto su cuidado y control son más rigurosos por parte de la empresa, el cual inicia desde la llegada del vehículo contenedor del producto, al que se le realiza la medición respectiva de temperatura, al igual que al producto. Después de verificar que la temperatura es la adecuada respecto al tipo de producto que se esté recibiendo, se procede entonces a un análisis de características físicas, mediante el cual se

observan su olor, consistencia, color, fechas y lotes, entre otras. Por ultimo si todos estos análisis arrojan resultados satisfactorios, se procede a recibir el producto y a realizar la verificación respectiva del pedido, se denomina protocolo en frio. Los demás productos tienen recepción, pero menos estricta con respecto al análisis de su estado fisico, pero igual de riguroso en los demás aspectos.

#### 5.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DISPONIBLE.

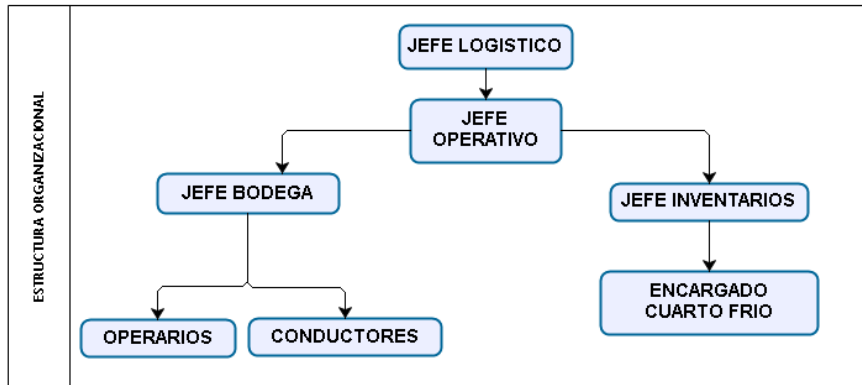
La Empresa sede de Roldanillo para el proceso de recepción, almacenamiento, despacho de materia prima, generación de pedidos, ruteo y manejo de inventarios, para estas labores (Ver Tabla 10) cuenta con el siguiente personal:

**Tabla 10.** Descripción del Personal Encargado

Personal Encargado						
Jefe logístico	Jefe Operativo	Jefe De Bodega	Jefe De Inventarios	Operarios	Conductores	Encargado Del Cuarto Frio
Es el encargado de todo lo referente al manejo de las rutas, pedidos de mercancía y generación de las listas de empaque para cada una de las modalidades que maneja la empresa.	Es el encargado de verificar que los procesos que se estén llevando a cabo de manera correcta y es el enlace entre el jefe logístico y el jefe de bodega, también realiza labores de tipo administrativas dentro de la organización.	Es el que más directamente está relacionado con los procesos de recepción de producto, alistamientos de rutas, organización dentro de la bodega, distribución de espacios, disposición de productos, manejo del personal en bodega, asignación de actividades inmediatas y control y verificación de procesos.	Se encarga por medio de las listas de empaque de entregar a cada operario su correspondiente producto para la ruta dispuesta a entregar y también es el encargado de llevar los inventarios tanto de lo despachado como de las existencias en bodega.	son los encargados de recibir los productos por parte de jefe de inventarios y entregarlos en cada institución educativa de la ruta correspondiente, también realizan labores varias en la bodega cuando estos no se encuentran realizando entregas. En este momento son 5 operarios con los que cuenta la empresa.	El manejo y mantenimiento en buenas condiciones de los vehículos de la empresa es su labor principal, pero también ayudan a los auxiliares en algunos casos a realizar las entregas puesto que hay instituciones con demasiado producto por entregar y con el fin de agilizar el proceso pues se genera el apoyo al auxiliar. En este momento son 5 conductores con los que cuenta la empresa.	Para el manejo y control de los productos cárnicos (carne de res o cerdo y pollo) se dispone de una persona que realiza el pesaje correspondiente por ruta y hace la entrega al auxiliar del producto pesado y marcado, con el fin de evitar la contaminación cruzada durante el proceso.

**Fuente:** Autores 2018

**Grafico 9.** Estructura organizacional



**Fuente:** Autores 2018

Teniendo como base esta jerarquía dentro de la organización y la descripción general del cargo, se puede determinar de manera más exacta las funciones y responsabilidades de cada persona, evitando así confusión u órdenes contradictorias. Cada cargo presenta ciertas características y por medio de estas se logra determinar la siguiente determinación:

**Jefe logístico:** Al ser el ente más externo, debe tener conocimiento de la funcionalidad y necesidades de la organización, por lo cual su labor es de vital importancia para que las operaciones puedan llevarse a cabo, al igual que velar por el normal desarrollo de la relación entre los clientes tanto externos como internos, como con sus proveedores.

**Jefe operativo:** Principalmente encargado de todos los aspectos operativos de la organización, participa de manera activa en los dos primeros procesos del ciclo. También enlaza bodega con la parte administrativa y está encargado de pedidos de mercancía al igual que con la actualización de información que interfiera con lo relacionado al normal funcionamiento de la bodega en general.

**Jefe de bodega:** Es quien está directamente relacionado con los operarios y conductores, pues al distribuir los trabajos, días de entrega y rutas a ser despachadas debe estar en contacto con ellos para así determinar el mejor orden y asignaciones para el desarrollo óptimo de cada uno de los procesos. Conecta las necesidades en bodega con el jefe operativo y determina el ritmo de trabajo para el personal encargado de los inventarios y despacho respectivamente.

**Jefe de inventarios:** Hace entrega de la mercancía que debe ser despachada y verifica las existencias en bodega.

Los operarios, conductores y el encargado del cuarto frío, no participan de los procesos más allá de lo que aparece en la descripción del cargo en la (tabla 10), a menos que alguno de los cargos ya mencionados les asigne labores extras.

## **5.5 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS**

En la empresa objeto de estudio se dispone de tres grandes procesos, Recepción, Almacenamiento y Despacho, junto a una serie de procedimientos, los cuales han sido nombrados y clasificados de la siguiente manera:

### **5.5.1 Proceso de recepción**

La recepción de mercancía comienza desde el momento en que se realizan los pedidos hasta el momento en que se dispone su almacenamiento en bodega.

#### **Realización de pedidos**

Después de que se verifican las existencias de producto en bodega y se han verificado los cupos a trabajar para la primera semana, se procede a realizar el pedido de las cantidades correspondientes o dispuestas por el jefe logístico. Se resalta en este caso que parte del pedido se realiza a la empresa principal que está ubicada en el municipio de Jamundí valle; la otra parte, que es la verdura y la fruta principalmente, se compran directamente desde la bodega y se transportan desde la ciudad de Pereira y Roldanillo.

#### **Recepción y verificación de pedidos**

Cuando llega producto a bodega lo primero a realizar es la verificación del producto al igual que la cantidad y compararla con el pedido, posteriormente se realiza la toma de datos y verificación de estado, dependiendo del producto el protocolo es diferente, por ejemplo si es un producto que requiera cadena de frío se verifica su temperatura antes de ingresar con el fin de garantizar una calidad óptima en el producto.

Después de verificar tanto el pedido como el estado del producto, se procede entonces al ingreso y almacenamiento en bodega, organizando de manera tal que los productos con fechas de vencimiento más próximo sean los primeros en ser despachados.



### **5.5.2 Proceso de almacenamiento**

El almacenamiento de producto inicia al terminar el proceso de recepción y termina al momento del despacho

#### **Ingreso de producto a bodega**

Después de ser verificado el producto en recepción, se dispone su ingreso de manera ordenada, labor que requiere del personal disponible en ese momento, o en caso de ser una cantidad elevada de mercancía se pausan otras actividades para solo enfocar el personal en una labor. El orden en bodega y el ingreso siempre están supervisados por el jefe de inventarios quien da las indicaciones de acuerdo al espacio y necesidad del día.

#### **Realización de inventario**

Cada vez que ingresa producto a bodega se realiza un inventario teniendo en cuenta las cantidades existentes, y se ha de salir en el transcurso del día mercancía esta es restada de la cantidad total, cabe aclarar que no siempre es posible la realización de esta actividad, puesto que en muchas ocasiones el personal no se encuentra disponible.

#### **Pre alistamiento de producto**

Cuando están disponibles las listas de despacho se separa el producto que se debe enviar para las rutas, evitando así que en el momento del alistamiento las cantidades excedan o no alcancen la cantidad presupuestada para ser despachada.

### **5.5.3 Proceso de despacho**

El despacho de producto es el proceso final en bodega, pero no termina hasta que la mercancía es transportada y entregada en cada institución.

## **Entrega de productos para despacho**

El jefe logístico le hace entrega al jefe de bodega de la información de las rutas a manejar durante la semana para que él se encargue de planificar el despacho; la cantidad de producto a despachar por cupo es directamente proporcionada por la minuta manejada, la cual es delegada por la gobernación. El jefe de bodega se encarga del orden en que serán despachadas las rutas y se dispone la información para que el jefe de inventarios haga la entrega correspondiente de los productos que se van a despachar, todo esto por medio de un consolidado de ruta, el cual después se divide por instituciones, labor que realizan los operarios encargados de cada ruta.

## **Despacho de productos**

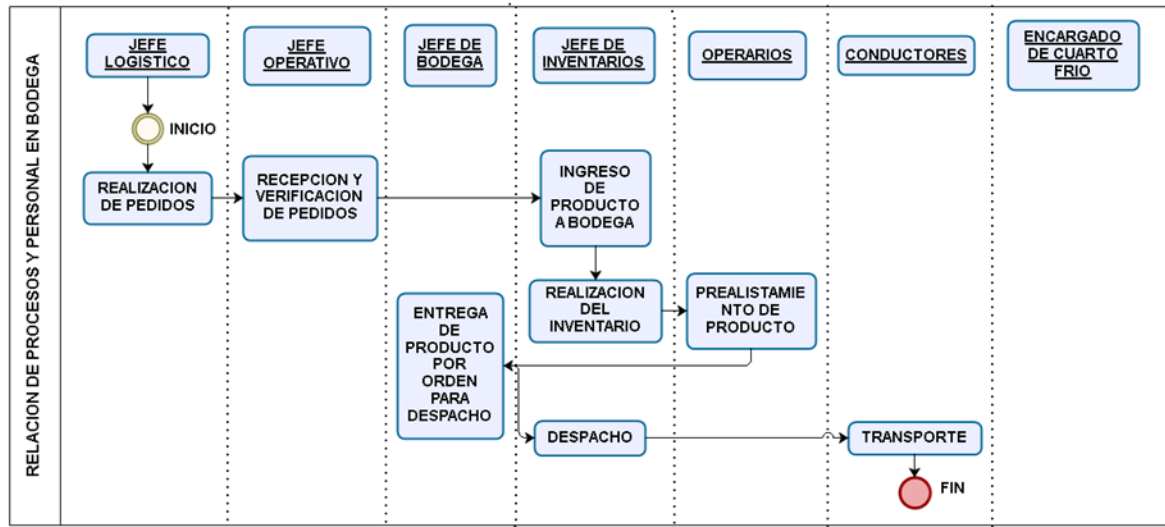
Después de ser entregada la mercancía por parte de inventarios a cada uno de los operarios responsables de rutas, estos arman las rutas de manera individual por institución con dos objetivos, primero verificar que cada institución reciba lo que debe ser y no hay faltantes o sobrantes de algún producto y segundo agilizar el proceso de entrega disminuyendo el tiempo en ruta.

## **Transporte**

Cuando un vehículo es cargado y se dispone a realizar la ruta, son dos personas encargadas de esta, el conductor y el operario de ruta; estos llegan a cada institución y entregan los productos a la manipuladora de alimentos verificando también las cantidades y tipos de alimentos entregados, después de este proceso se solicita una firma donde se acepta que las cantidades entregadas son las estipuladas; esto se realiza en cada institución. Para finalizar el vehículo regresa a la empresa y registra la cantidad de canastillas dejadas en ruta, cuantas trae o en algunos casos que remesas no pudieron ser entregadas para el día siguiente planificar su entrega; Finalizando así el proceso del día.

En el Grafico 10 se muestra la relación entre los procesos y procedimientos con el personal encargado en planta.

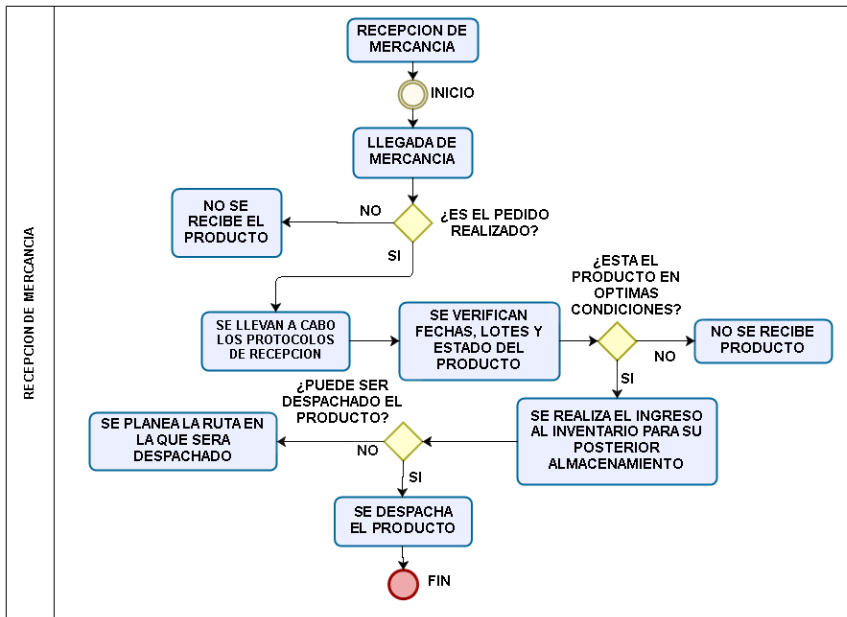
**Grafico 10.** Relación de procesos y procedimientos con el personal encargado



**Fuente.** Autores 2018

La recepción de mercancía es un punto crítico para la organización, debido a esto se tiene especial cuidado con los procedimientos y actividades que interfieren con la recepción. En el Grafico 11 se muestra el orden y las actividades realizadas en este punto de los procesos.

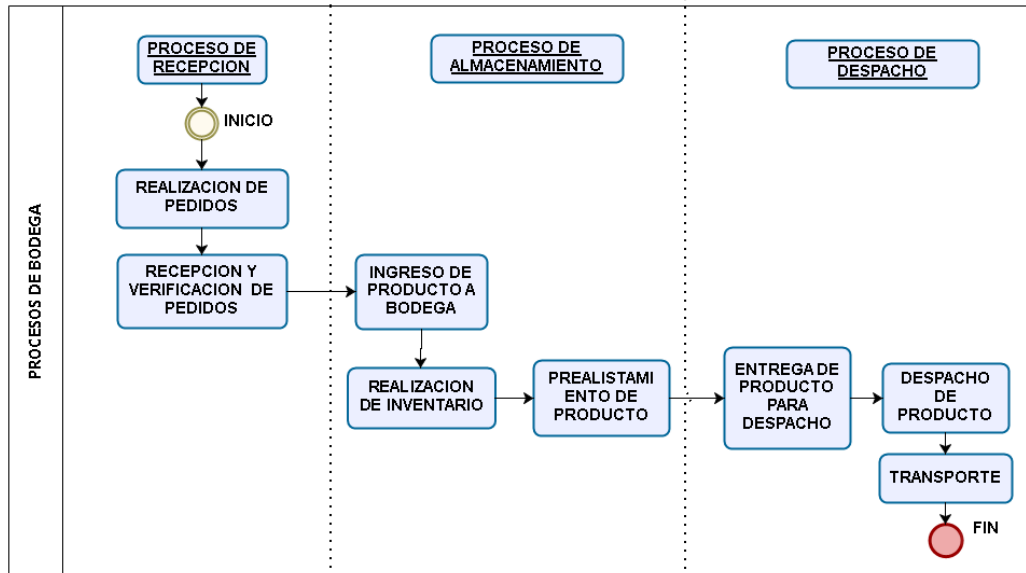
**Grafico 11.** Diagrama de flujo de recepción de mercancía



**Fuente:** Autores 2018

Por medio del Grafico 12 se muestra de manera más clara cada uno de los procesos y como se relaciona con los demás.

**Grafico 12.** Procesos bodega.

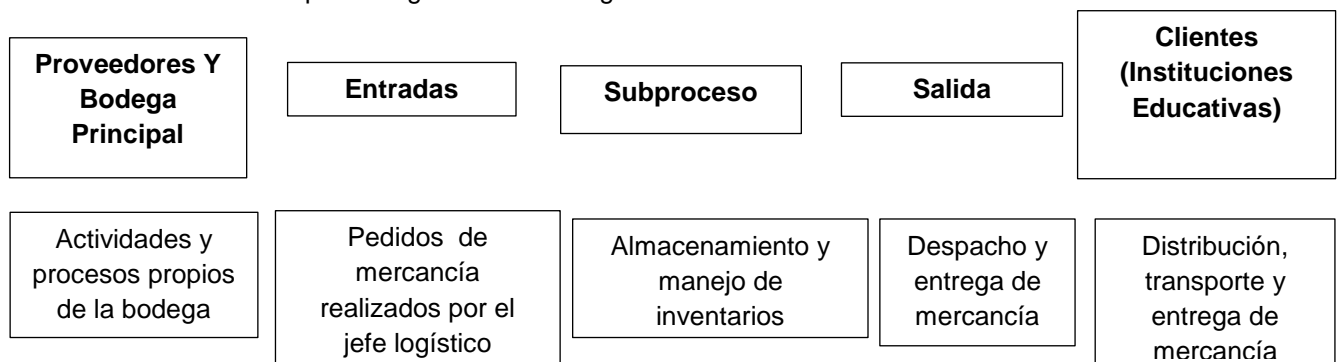


**Fuente:** Autores 2018

## 5.6 PROVEEDORES Y REMISIONES

En el Grafico 13 se muestran los procesos generales de la bodega con sus entradas y salidas. Por otra parte en la Tabla 11 se muestran que productos llegan directamente del proveedor y cuales son por medio de la empresa central mediante remisión.

**Grafico 13.** Análisis proceso general en bodega



**Fuente:** Autores 2018

**Tabla 11.** Proveedores y remisiones

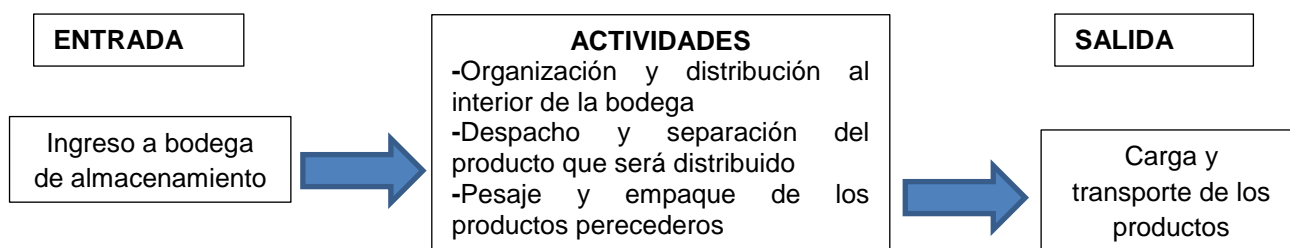
Procedencia De Productos		
Remitidos Por Bodega Central	Proveedores Varios	Proveedores Frutas y Verduras
Aceite	Arepa	Aguacate
Arvejas	Arroz	Ajo
Blanquillos	Avena	Cebolla Cabezona
Cocoa	Azúcar	Cebolla Larga
Espagueti	Carne Milanese	Cilantro
Frijoles	Fecula De Maíz	Fruta Entera
Galleta Soda	Harina De Trigo	Fruta Jugo
Harina Arepa	Huevo	Fruta Mango
Lentejas	Leche En Polvo	Habichuela
Macarrones	Pechuga Pollo	Lechuga
Margarina		Mazorca
Mezcla		Papa Criolla
Panela		Papa Parda
Queso Cuajada		Pepino
Sal		Plátano Maduro
Tornillos		Plátano Verde
		Remolacha
		Repollo Morado
		Tomate Chonto
		Yuca
		Zanahoria
		Zapallo

**Fuente:** Empresa caso de estudio

## 5.7 DIFICULTADES DEL PROCESO

La organización a pesar de contar con unos procesos bien establecidos como se puede observar en el Grafico 14.

**Grafico 14.** Actividades de almacenamiento



**Fuente:** Autores 2018

En algunas ocasiones dichos procesos presentan ciertas dificultades tales como:

- **Dificultades con el pedido**

Los pedidos a pesar de realizarse con anterioridad, presentan en ocasiones dificultades como llegar incompletos o tardar más de lo esperado, generando

cierto traumatismo en los procesos; a pesar de ser en pocas ocasiones; esta dificultad se presenta.

- **Dificultades con recepción y verificación de pedidos**

En algunos casos durante la recepción, se genera una obstrucción en la puerta con respecto al proceso de despacho, por lo que se debe esperar a que salgan las rutas primero y después recibir los productos en la mayoría de casos en que esta situación se presenta.

- **Dificultades con la entrega de productos para despacho**

Generalmente los productos para despacho son entregados por el jefe de inventarios directamente, pero este proceso no es el mejor, puesto que solo puede ser despachada una sola ruta a la vez, aumentando así los tiempos empleados en este proceso.

- **Dificultades con el despacho y transporte**

Por cuestiones de capacidad tanto de los vehículos como de algunas instituciones, los productos entregados son fraccionados en dos entregas generalmente, una es de grano y carnes, mientras la otra es de verduras; esto desencadena que la ruta en ocasiones deba repetirse.

- **Dificultades con las cantidades de producto y los desperdicios de materia prima**

Con respecto a las cantidades manejadas en bodega de algunos productos no existe ninguna dificultad, pero con otros en ocasiones sus existencias llegan a cero, lo cual no debería ocurrir puesto que si ocurre una eventualidad y se requiere de este producto lo indicado sería contar con él y solucionar la dificultad; estos casos son considerados como una Problemática que debe ser atendida. Por otro lado están los desperdicios generados principalmente por las verduras y las frutas, ocasionando pérdidas; durante este proceso siempre sobra producto que por su poca duración en buen estado la mayoría de la veces se pierde, normalmente se pide una cantidad mayor de la que se va a gastar en el proceso para evitar un faltante, pero en algunos casos el desperdicio y pérdidas es algo elevado en comparación a la cantidad estimada, lo que convierte también esta problemática en una a examinar.

- **Dificultades con respecto a proveedores**

Algunos productos llegan directamente a la bodega remitidos de la empresa central en Jamundí, pero otros llegan directamente de los proveedores, razón por la cual en ocasiones estos productos tardan más o menos en llegar con respecto a los otros productos, no obstante se debe aclarar que las dificultades presentadas con los proveedores son generadas también en parte por descoordinación o falta de comunicación entre las áreas encargadas de los pedidos tanto en la empresa central como en la bodega de Roldanillo.

## **5.8 DOCUMENTACION MANEJADA EN BODEGA**

La documentación es muy importante a la hora del manejo de información y la normal circulación de información, órdenes o secuencias de actividades, razón por la cual su correcta implementación satisface las necesidades de orden y claridad con respecto a aspectos sencillos pero que pueden generar interferencia si no son documentados correctamente para posterior análisis u observación.

La organización maneja dentro de sus procesos y procedimientos ciertos documentos que ayudan a mantener conectadas las áreas de trabajo al igual que al personal implicado dentro los mismos, entre dichos documentos se encuentran:

**Listas de empaque:** Estas listas son generadas por el jefe logístico y en ellas se encuentran las cantidades de producto a despachar por municipio, ruta, modalidad e institución, mediante la cual el operario recepciona de parte de inventarios la mercancía y también la entrega

**Listas de verificación:** Por medio de ellas el operario verifica junto con la manipuladora de cada institución que las cantidades entregadas corresponden a las reglamentadas en la minuta.

**Control de canastillas:** Es un documento auxiliar del operario donde registra las canastillas que ha dejado en cada institución y ruta, con el fin de controlar este aspecto y dar informes a la organización en momentos donde dicha información sea requerida.

**Devolución de mercancía:** Cada vez que un operario se disponga a hacer entrega de mercancía devuelta por las instituciones educativas, por excedente o por la razón que sea, este debe llenar un registro y hacer entrega tanto del

documento como del producto mencionado en el mismo al jefe de inventarios para su posterior reingreso al inventario, evitando así errores.

**Entrega de materia prima.** En algunas ocasiones productos se ven afectados por cuestiones externas durante el transporte y las cantidades disponibles por el transportador no satisfacen completamente las necesidades de la ruta, razón por la cual se debe pedir un excedente de producto justificado, este documento se desarrolló con ese objetivo, también evita un posible descuadre en los inventarios por retiro de producto sin previo aviso o autorización.

**Documentación de protocolos.** La organización cuenta con ciertos protocolos presentes tanto en la recepción de producto como durante su almacenamiento, razón por la cual la documentación referente a ellos es de suma importancia y su manejo es requerido por la organización.

## **5.9 MINUTAS**

Se le denomina minuta al conjunto de ítems manejados por ciclo, los cuales tienen cierta variación entre sí, pero siempre deben cumplir con los parámetros establecidos por los entes gubernamentales encargados del programa de alimentación (PAE).

- **Minuta y menús**

La empresa maneja la distribución de mercancía por medio de 4 menús, uno para cada semana, denominadas ciclos; los ciclos son, ciclo #1 para la primera semana, ciclo #2 para la segunda semana, ciclo #3 para la tercera semana, y por último el ciclo #4 para la cuarta semana. En el siguiente mes el ciclo se reinicia y así sucesivamente durante el tiempo en que la empresa realice actividades. Los ciclos manejan diferentes tipos de productos para la modalidad de desayunos (Ver Tabla 12) y almuerzos (Ver Tabla 13). Las cantidades por producto para cada niño beneficiado por el plan de alimentación escolar es dado por la nutricionista de la empresa y aceptado por la gobernación del departamento, siempre y cuando la cantidad sea correspondiente a los rangos estipulados por el gobierno nacional para el correcto funcionamiento del programa.



**Tabla 12. Minuta desayunos**

DESAYUNOS			
Ciclo #1	Ciclo #2	Ciclo #3	Ciclo #4
INGREDIENTES	INGREDIENTES	INGREDIENTES	INGREDIENTES
Panela	Cocoa	Panela	Cocoa
Espaguetis	Panela	Espagueti	Panela
Aceite	Galleta Soda	Aceite	Galleta de soda
Mezcla	Aceite	Cocoa	Aceite
Avena	Tornillos	Avena	Avena
Huevos	Margarina	Huevos	Margarina
Sal	Huevos	Sal	Huevos
Leche en polvo	Sal	Leche en polvo	Sal
Cocoa	Leche En Polvo	Azucar	Leche en polvo
Azucar	Azucar	Arroz	Azucar
Arroz	Arroz	Fecula de maiz	Arroz
Fecula de maiz	Blanquillos	Arepa	Mezcla
Frijoles	Fecula De Maiz	Mezcla	Lentejas
Blanquillo	Arepa	Arvejas	Arepa
Arepa			
Tomate chonto	Tomate chonto	Fruta Entera	Fruta Entera
Cebolla cabezona	Cebolla cabezona	Tomate chonto	Papa parda
Platano verde	Papa parda	Cebolla cabezona	Habichuela
Fruta Entera	Platano verde	Zanahoria	Tomate chonto
Zanahoria	Pollo	Habichuela	Cebolla cabezona
Carne de cerdo	Fruta Entera	Zapallo	Zanahoria
Habichuela	Zapallo	Carne	Pechuga de pollo
Zapallo	Carne	Pollo	Carne de cerdo
Papa parda			
Pechuga de pollo			

**Fuente:** Empresa caso de estudio.

**Tabla 13. Minuta almuerzos**

ALMUERZOS			
Ciclo #1	Ciclo #2	Ciclo #3	Ciclo #4
INGREDIENTES	INGREDIENTES	INGREDIENTES	INGREDIENTES
Arroz	Arroz	Arroz	Arroz
Sal	Sal	Sal	Sal
Aceite	Aceite	Aceite	Aceite
Panela	Leche en polvo	Leche en polvo	Leche en polvo
Leche en polvo	Azucar	Azucar	Azucar
Azucar	Huevos	Huevos	Huevos
Espaguetis	Frijoles	Frijoles	Panela
Huevos	Panela	Panela	Tornillos
Macarrones	Lentejas	Espaguetis	Lentejas
Frijoles		Lentejas	
Lentejas			
Carne	Carne	Carne	Carne
Repollo morado	Lechuga	Lechuga	Aguacate
Platano verde	Platano verde	Platano verde	Platano verde
Fruta jugo	Fruta jugo	Fruta jugo	Fruta jugo
Zanahoria	Zanahoria	Zanahoria	Zanahoria
Mango	Cebolla cabezona	Cebolla cabezona	Cebolla cabezona
Cebolla cabezona	Tomate chonto	Tomate chonto	Tomate chonto
Tomate chonto	Papa parda	Papa parda	Papa parda
Papa parda	Platano maduro	Platano maduro	Platano maduro
Pepino	Pechuga de pollo	Pechuga de pollo	Pechuga de pollo
Platano maduro	Ajo	Ajo	Ajo
Pechuga de pollo	Cilantro	Cilantro	Cilantro
Ajo	Queso Cuajada	Queso Cuajada	Queso cuajada
Cilantro	Zapallo	Zapallo	Zapallo
Zapallo	Mazorca	Mango	Repollo
Habichuela	Cebolla Larga	Pepino	Cabolla larga
Lechuga	Pepino	Remolacha	Mazorca
Papa Criolla	Habichuela	Habichuela	Habichuela
Yuca			
Remolacha			

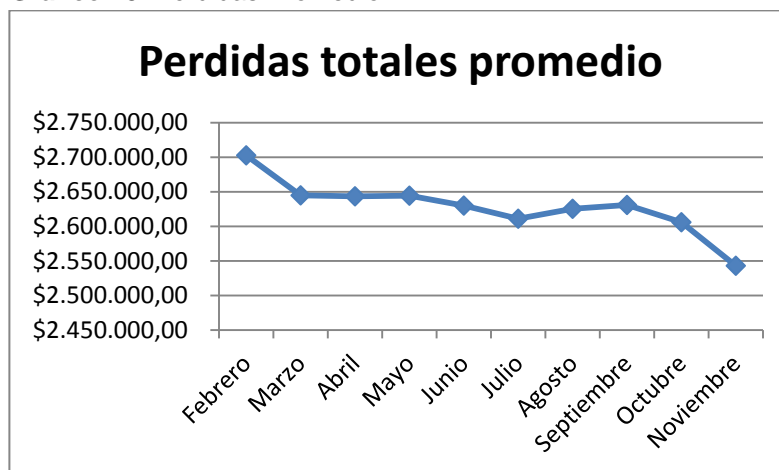
**Fuente:** Empresa caso de estudio

## 5.10 PERDIDAS DE PRODUCTO PERECEDERO

Los desperdicios dentro de los procesos productivos de una u otra manera se esperan, ya que durante estos, materia prima o producto en proceso se avería. Por esta razón las empresas siempre disponen de elementos o actividades que minimicen estos desperdicios, los cuales generan pérdidas tanto de dinero como de tiempo.

La empresa caso de estudio al disponer de alimentos perecederos en sus procesos de recepción, almacenamiento y despacho, genera desperdicio de productos, ya sea por su estado de maduración, golpes o mal estado por entes externos como temperatura o humedad. Las frutas y verduras representan los desperdicios más significativos dentro de los procesos de la bodega, como se observa en el Anexo 1, por esta razón se realiza la recopilación de información respecto al manejo de dichos productos y las pérdidas en dinero que estos representan por mes como se puede observar en el Grafico 15.

**Grafico 15.** Pérdidas Promedio



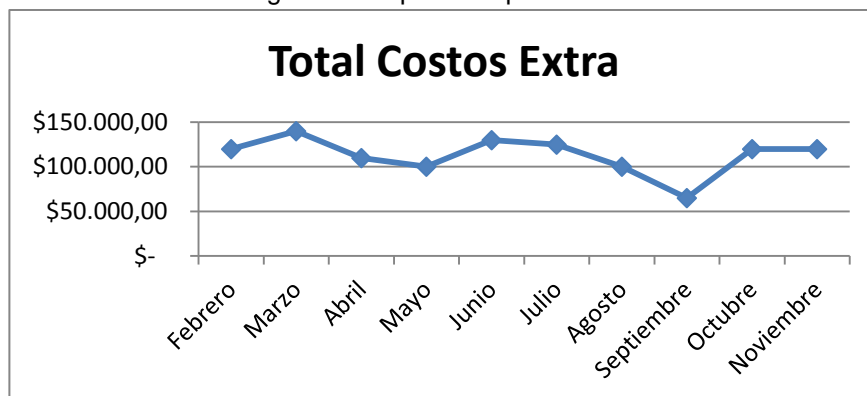
**Fuente:** Autores 2018

## 5.11 COSTO DE TRANSPORTE

Aunque los costos de transporte no son directamente relacionados con el tema manejado dentro del análisis realizado, aportan datos que ayudaran de una u otra manera en el caso de estudio, por lo tanto se tienen estandarizados como muestra el Anexo 2. Algunas de estas cuestiones afectan el normal desarrollo de las actividades de movilización de los productos, razón por la cual se deben cancelar envíos o hacer más de una vez alguna ruta ya planificada. Todo esto genera

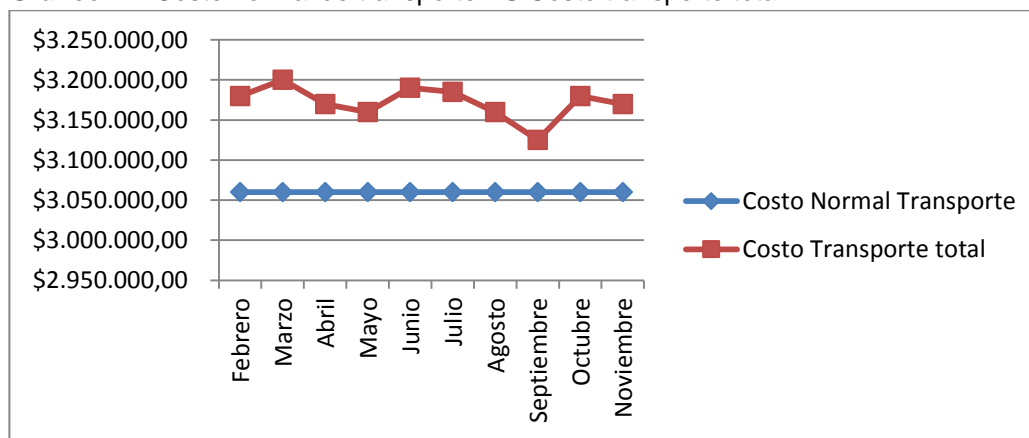
sobrecostos o insatisfacción de los clientes, lo cual afecta de uno u otro modo la gestión y trabajo de la empresa. En el Grafico 16 se muestran los costos generados mensualmente por los viajes extra realizados por motivo de la falta de producto, Mientras que en el Grafico 17 se comparan los costos normales y los costos extras.

**Grafico 16.** Pérdidas generadas por transporte



**Fuente:** Autores 2018

**Grafico 17.** Costo normal de transporte VS Costo transporte total



**Fuente:** Autores 2018

## 5.12 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Para una organización que se encarga de distribuir, su materia prima son los productos que recibe de sus proveedores y envía a sus clientes. Por esta razón sus costos dependen tanto de la oferta como de la demanda, no obstante se deben tener en cuenta las fluctuaciones de estos costos para así determinar posibles cambios o manejos especiales a la hora de cuantificar y medir ganancias y pérdidas.

La organización caso de estudio presenta unos costos generados a partir de los 48 productos manejados, los cuales están distribuidos en 8 familias y mediante estos costos se genera la recopilación de datos con el objetivo de definir y clasificar que ítems generan mayor pérdida o cuales generan mayor utilidad, con el fin de entregar a la organización la información necesaria para futuros cambios y su contabilidad interna.

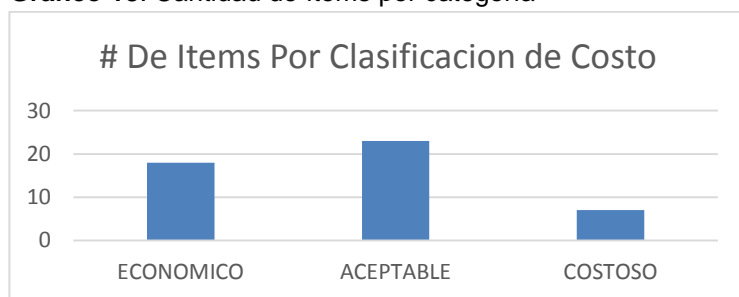
Para organizar y catalogar mejor los costos de la materia prima se implementó una parametrización (Ver Tabla 14), la cual ayudaría a la hora de establecer un orden referente a la cantidad de producto por ítem que se manejaba en la presentación de compra. También se organizaron los productos y catalogaron de acuerdo al tipo de ítem y otras variables como mostramos a continuación con algunos productos. Por otro lado está la Clasificación por costo, utilizada como referente a la hora de determinar parámetros de análisis junto con los costos generales y referencias de empaque tal y como se muestra en el Anexo 3 y que da como resultado en el Grafico 18 el número de ítems pertenecientes a cada una de las categorías.

**Tabla 14.** Clasificación de costos de ítems

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACION	REFERENCIA	MEDIDA	COSTOS
Carnicos	Carne Milanesa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 352.000,00
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 237.000,00
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA F	UND	Caja*30 Unidades*380gr	\$ 151.000,00

**Fuente:** Autores 2018

**Grafico 18.** Cantidad de ítems por categoría



**Fuente:** Autores 2018

### **-Análisis del capítulo**

Durante el análisis de la situación actual de la organización, se desarrollan diversos aspectos relacionados con la recolección y clasificación de la información tanto de la organización y sus aspectos básicos, como de los procesos y actividades propias del funcionamiento interno.

También se desarrollan ciertas clasificaciones y parametrización de los ítems, dando así un orden general a la información existente. Además la estructura organizacional junto con los aspectos más importantes del funcionamiento de la empresa fue objeto de análisis y estudio, con el fin de generar datos suficientes para entender y visualizar todo el sistema funcional y organizacional. No obstante el descubrimiento de las debilidades del proceso y las pérdidas generadas por las mismas, se fundamentaron en este capítulo al igual que sus posibles causas o factores críticos respecto las situaciones adversas, sin dejar de lado los aspectos positivos presentes en la organización.

## 6 CLASIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS DE INVENTARIOS PERTENECIENTES A LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO.

### 6.1 GENERALIDADES

En la mayoría de organizaciones una discriminación de los artículos manejados es necesaria para determinar el sistema más eficiente de control de inventarios. En el caso particular de la Distribuidora de alimentos donde la cantidad de ítems no es tan alta pero estos precisan un control estricto y riguroso por tratarse de productos dirigidos a población vulnerable (Niños y Adolescentes), este análisis puede realizarse para cada uno de ellos, o al menos para cada familia de ítems previamente establecidos y agrupados por sus características y comportamientos. Para un total de 48 ítems se tiene la participación porcentual por familias (Ver Tabla 15), donde se indica la cantidad de ítems pertenecientes a cada familia, su descripción y aporte en cantidad.

**Tabla 15.** Participación de familias de ítems

Ítems De Cada Familia		
Familia	# De Ítems	Participación %
Pastas	3	6%
Fruver	21	44%
Granos y cereales	8	17%
Otros	2	4%
Lácteos	3	6%
Harinas	6	13%
Cárnicos	3	6%
Endulzantes	2	4%
Total	48	100%

**Fuente:** Autores 2018

Actualmente la organización clasifica sus ítems según su caducidad, costo y demanda, pero no cuenta con la agrupación por familias, la cual se desarrolló durante el transcurso del trabajo y análisis de los procesos. Es importante resaltar que la cantidad de ítems pertenecientes a cada familia no necesariamente influye en cada uno de los criterios utilizados para determinar la clasificación e importancia de los mismos.

### 6.2 CLASIFICACIÓN ABC Y XYZ

Por medio de los sistemas de clasificación ABC y XYZ se realizó el análisis de los ítems para cada uno de los criterios, con el objetivo de determinar su importancia,

participación y criticidad en el proceso. A continuación se describe cada uno de los criterios utilizados para dicha clasificación:

- **Costo.** Se tiene en cuenta como criterio el precio de compra establecido de manera individual por ítem.
- **Demanda.** Es establecida en base a los pedidos realizados por la empresa y su posterior consumo en despachos.
- **Caducidad.** Este criterio se refiere a la longitud de tiempo en la que un ítem puede ser consumido, este criterio se encuentra en una escala de 1 a 5, donde el 5 representa el lapso de tiempo menor y el 1 el lapso de tiempo mayor de consumo.

Para determinar los rangos de caducidad de los ítems se tomaron en cuenta datos proporcionados por el jefe de bodega y demás operarios que por experiencia aportaron información referente a este criterio, al igual que la consulta de información y literatura acerca de este tipo de escalas.

### 6.2.1 Aplicación del método

Se realizó para cada uno de los criterios una clasificación donde se evidencia el comportamiento para cada ítem (Ver Anexo 4), al igual que su categorización respecto a su caducidad (Ver Anexo 5) Posteriormente los ítems se organizan de mayor a menor según el porcentaje de participación dentro de cada uno de los criterios establecidos por la organización, cada una de las zonas A, B y C fueron establecidas en 70%, 20% y 10% respectivamente. (Vidal, 2010)

Por medio de las matrices ABC y XYZ obtenidas se realiza el análisis y posterior categorización con el fin de disponer los datos en pro a la construcción de la nueva matriz ABC/XYZ, teniendo en cuenta el orden y emparejamiento de criterios más adecuado para la problemática en cuestión, lo que a su vez permite demostrar por medio de esta metodología que ítems poseen ciertos comportamientos y la manera en la cual pueden ser manejados por medio de la organización. Los resultados del procedimiento pueden ser observados en el anexo de la XYZ.

En las tablas mostradas a continuación, se dan a conocer datos relevantes de las clasificaciones por cada parámetro utilizado al igual que la categorización del criterio caducidad.

- **Clasificación por costo**

**Tabla 16.** Clasificación ABC de los ítems por criterio costo

Tipo de ítems	Numero de ítems	Valor porcentual
Tipo A	20	71,30%
Tipo B	13	18,73%
Tipo C	15	9,97%
Total	48	100%

**Fuente:** Autores 2018

- **Clasificación por demanda**

**Tabla 17.** Clasificación XYZ de los ítems por criterio demanda

Tipo de ítems	Numero de ítems	Valor porcentual
Tipo X	4	65,98%
Tipo Y	13	24,33%
Tipo Z	31	9,69%
Total	48	100%

**Fuente:** Autores 2018

- **Clasificación por caducidad**

**Tabla 18.** Categorización de caducidad

ESCALA	CADUCIDAD	CLASIFICACION
5	Menor o igual a 1 mes	PERECEDERO INMEDIATO
4	Mayor a 1 mes y menor igual a 3 meses	PERECEDERO INMEDIATO
3	Mayor a 3 meses y menor igual a 6 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO
2	Mayor a 6 meses y menor igual a 9 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO
1	Mayor a 9 meses	PERECEDERO NO INMEDIATO

**Fuente:** Autores 2018

## 6.2.2 Análisis de riesgo por criterios de los ítems manejados en bodega.

Por motivos de obtención de datos y organización de estos, se realizó de manera conjunta con la empresa un análisis de riesgos por medio de ciertos criterios, y su participación de acuerdo a la cantidad de ítems que hacen parte de cada uno, como se evidencia en el Grafico 19, los cuales han sido seleccionados por su importancia y comportamiento observado de los procesos e ítems manejados en ellos. Los criterios a utilizar y la clasificación por familias se manejaron tal como se observa en el Grafico 20. Su análisis completo se encuentra en el Anexo 6.

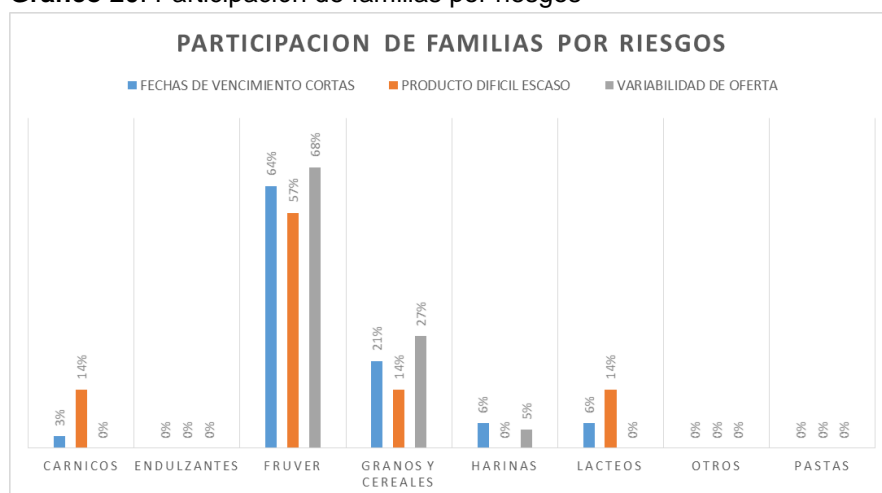


**Grafico 19.** Participación de los riesgos



**Fuente:** Autores 2018

**Grafico 20.** Participación de familias por riesgos



**Fuente:** Autores 2018

Mediante este análisis la organización puede prestar más atención a los ítems que poseen una participación mayor en cada uno de los riesgos ya establecidos y a su vez determinar que procedimientos debe tener en cuenta para minimizar el impacto de estos.

### 6.2.3 Análisis de la matriz ABC/XYZ

El análisis ABC/XYZ es una extensión de la clasificación ABC en la que se agrupan las referencias de productos, además de por su valor de inventario, por sus patrones de demanda. Se crea una matriz de 3x3 en la que las filas son la clasificación ABC según el valor del inventario y las columnas son una

clasificación XYZ según la variabilidad de la demanda o el número de líneas de pedidos. De esta forma, las referencias de productos quedarán clasificadas en nueve categorías: AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY y CZ.

Por motivos de facilitar el manejo de la matriz, en esta se incluye también la clasificación de caducidad por productos perecederos inmediatos y de perecederos no inmediatos (Ver Tabla 19), todo esto con el objetivo de determinar que ítems se ubican en cada cuadrante y que rol desempeñan dentro de los procesos (Ver Anexo 7). Aunque cabe aclarar que ciertas conclusiones o análisis desarrollados también se basan en la matriz de kraljic y su funcionamiento.

**Tabla 19.** Matriz ABC/XYZ.

	FAMILIA	XYZ	A	B	C	CADUCIDAD
X	Cárnicos	X			Huevo	PERECEDERO INMEDIATO
	Harinas	X	Galleta Soda			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Granos y cereales	X		Arroz		PERECEDERO NO INMEDIATO
	Harinas	X			Arepa	PERECEDERO INMEDIATO

**Fuente:** Autores 2018

Al tener ya establecida la matriz ABC/XYZ la categorización o clasificación de los ítems en cada cuadrante se realiza en base al comportamiento observado en cada clasificación ABC individual por criterio al igual que la inclusión de los datos obtenidos en la clasificación por caducidad ya mencionada anteriormente.

Los ítems de la organización presentan dentro de la matriz un posicionamiento el cual se representa en la Tabla 20 de la siguiente manera:

**Tabla 20.** Orden de matriz ABC/XYZ.

	A	B	C
X	XA	XB	XC
Y	YA	YB	YZ
Z	ZA	ZB	ZC

**Fuente:** Autores 2018

Según la literatura referente a este tipo de matriz, los ítems son manejados de diferente manera según donde se encuentren posicionados, en este caso serán

agrupados en ítems de impacto alto, impacto medio e impacto bajo. Los ítems y su posicionamiento se establecen como se muestra en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Clasificación en matriz ABC/XYZ.

XA-YA-XB	ZA-YB-XC		ZB-YC-ZC		
Galleta Soda	Panela	Remolacha	Tomate Chonto	Yuca	Arvejas
Arroz	Zanahoria	Mezcla	Platano Maduro	Tornillos	Queso Cuajada
Pechuga Pollo	Margarina	Aguacate	Blanquillos	Fruta Entera	Harina De Trigo
Carne Milanesea	Habichuela	Ajo	Zapallo	Papa Parda	Cilantro
Azucar	Frijoles	Cebolla larga	Mazorca	Fruta Jugo	Harina Arepa
Cebolla Cabezona	Lentejas	Platano Verde	Lechuga	Espaguetti	
Avena	Fecula	Aceite	Pepino	Cocoa	
Leche En Polvo	Papa Criolla	Huevo	Fruta Mango	Sal	
		Arepa	Repollo Morado	Macarrones	

**Fuente:** Autores 2018

Según la Tabla 21 los ítems de impacto alto serán los ubicados en los cuadrantes XA, YA, y XB, los de impacto medio en ZA, YB y XC y por último los de impacto bajo en ZB, YC y ZC. Por medio de esta clasificación se procede a analizar los datos desde el punto de vista de la matriz de kraljic la cual indica que tipo de producto son los ítems según su ubicación en los cuadrantes y también se procede a la realización del pronóstico de cada uno de los ítems.

Por medio de la definición de los cuadrantes en la matriz de kraljic también se puede definir cierta clasificación entre los que están, ítems estratégicos, principales, volátiles, secundarios y cuestionables. En la Tabla 22 se muestra dicha clasificación de cuadrantes, teniendo en cuenta lo planteado en el Grafico 7.

**Tabla 22.** Clasificación de cuadrantes.

Estrategicos	Principales	Volatiles	Secundarios		Cuestionables
Galleta Soda	Arroz	Huevo	Tomate Chonto	Fecula De Maiz	Cocoa
	Pechuga Pollo	Arepa	Panela	Zapallo	Sal
	Carne Milanesea	Tornillos	Zanahoria	Mazorca	Macarrones
	Azucar	Fruta Entera	Platano Maduro	Lechuga	Arvejas
	Cebolla Cabezona	Papa Parda	Blanquillos	Papa Criolla	Queso Cuajada
	Avena	Fruta Jugo	Margarina	Remolacha	Harina De Trigo
	Leche En Polvo	Espaguetti	Habichuela	Mezcla	Cilantro
	Platano Verde		Frijoles	Pepino	Harina Arepa
	Aceite		Lentejas	Fruta Mango	
			Ajo	Repollo Morado	
			Cebolla Larga	Aguacate	
			Yuca		

**Fuente:** Autores 2018.

### **-Análisis del capítulo**

El desarrollo de este capítulo se centra principalmente en las clasificaciones ABC/XYZ y la matriz de Kraljic, analizando y organizando los datos obtenidos por medio de las herramientas mencionadas anteriormente.

Se obtiene para los ítems una clasificación basada en datos reales y una organización parametrizada valorando sus características y aporte dentro de los procesos referentes a las áreas analizadas y su orden teórico según la matriz obtenida de la combinación de métodos.

## 7 PRONÓSTICOS DE LOS ÍTEMS

Después de tener el análisis previo obtenido a raíz del estudio de la matriz XYZ/ABC, se procede a realizar los pronósticos de cada ítem manejado por la organización, mediante el análisis de la demanda, que en este caso es proporcionada por la empresa caso de estudio, acto seguido se determinan los métodos que más se apliquen al comportamiento de los ítems.

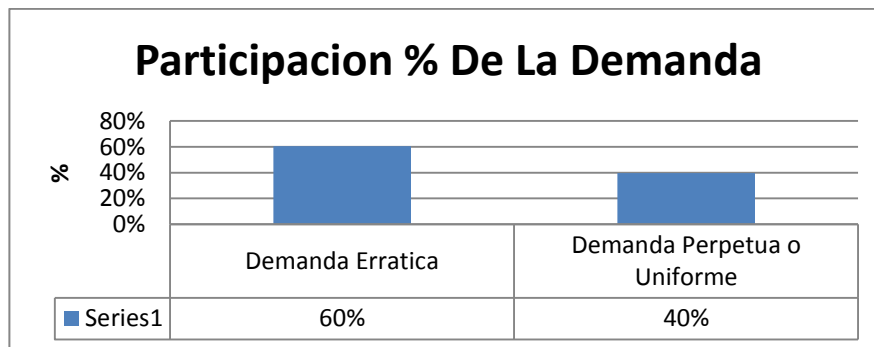
### 7.1 DEMANDA

Para determinar la demanda se recolectaron datos de 8 meses, que fueron en los que la empresa caso de estudio laboro bajo los parámetros estudiados, y que a su vez fueron los meses donde llevo a cabo su proceso productivo. Estos datos están divididos en semanas, que es el lapso de tiempo también de abastecimiento de productos en algunos casos.

Después de la parametrización de los datos y el establecimiento del lapso de tiempo a analizar, se procede a realizar el estudio del comportamiento de cada ítem de acuerdo a su demanda y posteriormente se determina qué tipo de pronóstico es el indicado para cada uno teniendo en cuenta el análisis anterior.

Al ser revisado el comportamiento de la demanda se obtiene la participación porcentual de ítems que presentan unas demandas Erráticas y cuáles una demanda perpetua o uniforme, por medio del Grafico 21, arrojando un porcentaje de clasificación. Con esta identificación del patrón de consumo de cada uno de los ítems se procede a determinar el sistema de pronósticos más indicado para cada tipo de demanda.

**Grafico 21.** % participación de demanda



**Fuente:** Autores 2018

- De los 48 ítems manejados por la organización el 60% presenta una demanda errática, lo que significa que por lapsos de tiempo llega a cero su cantidad de consumo.
- El 40% de los ítems presenta una demanda perpetua o uniforme en su comportamiento.
- Existen en algunos casos dentro de la demanda ciertos datos atípicos, los cuales no caracterizan el comportamiento general de la demanda pero aun así se deben incluir dentro de los datos a analizar.

Teniendo en cuenta las descripciones anteriormente mencionadas, los pronósticos de los ítems se debe realizar de acuerdo a la demanda y en este caso de acuerdo a lo mencionado por (Vidal, 2010), cuando se presenta una demanda del tipo perpetua se debe usar promedio móvil o suavización exponencial simple, mientras que en el caso de la demanda errática el mejor método es el de Croston.

Al ser usados dos métodos de pronósticos para analizar la demanda perpetua se procede a tomar como indicador el Error Cuadrático Medio (ECM) y dar como preferencia y referencia el método que arroje el menor, ya que es lo recomendado para este tipo de metodología.

## **7.2 MÉTODOS DE PRONÓSTICOS**

Los sistemas de pronósticos que más se ajustan a los patrones de demanda anteriormente mencionados: Suavización exponencial simple y promedio móvil, para los ítems que presentan demanda perpetua. Posteriormente el método de Croston para los ítems con demanda errática ya que este tiene la característica de presentar grandes variaciones a lo largo del tiempo, pasando de períodos de cero a demanda a grandes picos de consumo. Se descarta el Método de Holt-Winters debido a su manejo para demandas estacionales o por temporadas, la cual se caracteriza por presentar picos en ciertos períodos conocidos en el año y demanda aproximadamente uniforme en los demás.

La optimización de los sistemas de pronósticos Suavización Exponencial Simple y Croston fue ejecutada por medio de la función Solver de Microsoft Excel, teniendo en cuenta las restricciones básicas de NO negatividad y el intervalo de alpha optimo, que para este caso se ha establecido un rango entre  $0,01 \leq \alpha \leq 0,3$ , el cual minimiza el ECM en cada uno de los estos sistemas.

Como ya se mencionó anteriormente un 40% de los ítems presentan una demanda uniforme, para estos se utilizan los métodos suavización exponencial simple y promedio móvil, para determinar el mejor método se procede a comparar

los ECM y se elige el menor. A continuación en la Tabla 23 se muestra la comparación y la escogencia del mejor ECM para los ítems con demanda perpetua o uniforme, de los cuales solo por el método de suavización simple dio mejor ECM para el ítem habichuela.

**Tabla 23.** ECM menor de los pronósticos con demanda uniforme

ECM Del Pronostico		
Ítem	Suavización Simple	Promedio Móvil
Aceite	14378,8	12530,35
Arepa	2831395,11	2608922,37
Arroz	3791274,21	3424417,95
Carne Milanesa	85370,21	83505,9
Cebolla Cabezona	30438,62	24351,47
Cilantro	44,07	39,6
Fruta Entera	291059,3	248057,45
Fruta Jugo	74349,27	63317,63
Galleta Soda	26636337,19	21711500,6
Habichuela	4997,7	5080,47
Huevos	15026132,53	13223831,53
Papa Parda	432345,84	382552,86
Pechuga Pollo	195560	164573,7
Plátano Verde	280827,39	221236,01
Sal	23,81	21,17
Tomate Chonto	102151,11	100594,72
Tornillos	1421563,39	1213215,05
Zanahoria	22808,31	19378,54
Zapallo	7194,25	5720,96

**Fuente:** Autores 2018

Para el otro 60% de los ítems se emplea el sistema de pronóstico de Croston y al ser solo un método no requiere comparación del ECM, aun así se realiza para cada ítem con demanda errática su respectivo pronóstico como se muestra en la Tabla 24.

**Tabla 24.** ECM de los pronósticos de Croston para demanda errática

Ítem	ECM Del Pronostico Croston	Ítem	ECM Del Pronostico Croston
Aguacate	931,39	Leche En Polvo	1234255,7
Ajo	151,98	Lechuga	11011,31
Arveja	54926,47	Lentejas	14433,85
Avena	259075,56	Macarrones	102422,53
Azúcar	779599,23	Margarina	178307,83
Blanquillos	15339,17	Mazorca	118,45
Cebolla Larga	13,45	Mezcla	19693,17
Cocoa	41605,74	Panela	42528,83
Espagueti	401559,1	Papa Criolla	25287,23
Fecula De Maíz	48833,59	Pepino	2875,78
Frijol	61479,58	Plátano Maduro	17935,64
Fruta Mango	4479,88	Queso Cuajada	26609,28
Harina Arepa	1190981,5	Remolacha	2063,66
Harina De Trigo	56842,39	Repollo Morado	5456,07
		Yuca	9174,72

**Fuente:** Autores 2018

### 7.3 INVENTARIO DE SEGURIDAD

El valor del inventario de seguridad para cada ítem debe ser calculado de acuerdo a las diferentes variables que intervienen en este servicio y que han sido recolectadas durante el desarrollo de la actividad de investigación, entre ellas el nivel de servicio; el cual varía dependiendo del ítem y la distribución de demanda que presente.

Según la literatura consultada para determinar el inventario de seguridad, se debe tener en cuenta ciertos aspectos tales como:

- **Deducción del tiempo de reposición:** La organización cuenta con un sistema de abastecimiento por pedidos, los cuales se realizan semanalmente, pero con anticipación de una semana, de manera que lo que se pide llega en una semana pero se supone que su consumo será en la siguiente.



- **Definición del tipo de revisión:** Se recomienda para empresas de este tipo y con la cantidad de ítems manejados el método de revisión continua. Se analiza la viabilidad de esta recomendación y generan posibles resultados.

#### **-Análisis de capítulo**

El análisis del comportamiento individual de la demanda por ítem y su posterior pronóstico se fundamentó en los datos suministrados por la organización, sin embargo los métodos utilizados y sus resultados hicieron parte del proceso de investigación y desarrollo de temáticas vistas durante la formación académica, por lo que la implementación de estos aspectos es vital para la consecución de objetivos personales como del presente proyecto.

La constante durante el proceso analítico de los ítems demuestra dos comportamientos dominantes de demanda, la errática y la uniforme, dando vía para posteriormente elegir de manera acertada la metodología de los pronósticos para finalmente determinar un inventario de seguridad acorde a las necesidades de la organización y a las características del ítem, garantizando un resultado lo suficientemente confiable para ser utilizado como referencia en la toma de decisiones futuras.

## 8 PROPUESTA DE CONTROL DE INVENTARIOS

Para la política de control se requiere establecer los costos totales de inventario con el fin de dar cumplimiento al objetivo referente a dicha cuestión. Por esta razón se procede con la recolección de información y el cálculo de los datos necesarios para el posterior análisis y futuras recomendaciones.

### 8.1 COSTOS DE LOS ÍTEMS.

#### Costo de inventario

Teniendo en cuenta el comportamiento y las políticas de costos para el inventario manejadas por la empresa, se realizan cálculos y el registro de información para determinar el costo de mantenimiento, ordenamiento y almacenamiento de inventario.

#### Costo de mantenimiento de inventario.

Estos costos están relacionados al mantenimiento, administración y manejo de los inventarios de la organización, a causa de esto se deben tener en cuenta tantos costos de mano de obra, de almacenamiento y hasta de la operación del inventario.

#### Costos de almacenamiento

La empresa objeto de estudio cuenta en sus instalaciones con oficinas, cocina, área de empaque, área de almacenamiento, cuarto de almacenamiento de implementos de aseo y cuarto frío, obteniendo así un área total de 345 M<sup>2</sup> aproximadamente, de los cuales 250 M<sup>2</sup> pertenecen al área de almacenamiento y empaque. En la Tabla 25 se resumen los datos de costo de almacenamiento.

**Tabla 25.** Costos de almacenamiento.

Descripción	Valor
Área Total m <sup>2</sup>	345
Área de almacenamiento y empaque m <sup>2</sup>	250
Costo de servicios públicos + Costos varios de bodega	\$8.983.334
Costo de Almacenamiento Total (\$/anual)	\$89.833.340

**Fuente.** Autores 2018

## Costo de manejo de inventario

La distribuidora cuenta con un personal distribuido de la siguiente manera, un jefe logístico, un jefe operativo, un jefe de bodega, un jefe de inventarios, 8 operarios de bodega y ruta, un contador, una auxiliar contable, 5 conductores y 5 supervisores de ruta. Por medio de la Tabla 26 se discriminan los costos asociados a dicho personal.

**Tabla 26.** Empleos asociados a la distribuidora

Empleos asociados a la Distribuidora		
Empleo Directo	Salario Base (\$/mes)	Costo para la empresa (\$/mes)
Jefe logístico	\$1.564.000	\$2.189.600
Jefe operativo	\$1.564.000	\$2.189.600
Jefe de Bodega	\$1.100.000	\$1.540.000
Jefe de Inventarios	\$850.000	\$1.190.000
Operarios de Bodega y Ruta (8)	\$6.640.000	\$9.296.000
Contador	\$1.400.000	\$1.960.000
Auxiliar contable	\$782.000	\$1.094.800
Conductores (5)	\$4.150.000	\$5.810.000
Auxiliar de cocina	\$782.000	\$1.094.800
Supervisores de ruta (5)	\$4.750.000	\$6.650.000
<b>Factor Prestaciones</b>	<b>40%</b>	
<b>Costo Total MO Distribuidora (\$/mes)</b>		<b>\$33.014.800</b>
<b>Costo Total MO Distribuidora (\$/10 meses)</b>		<b>\$330.148.000</b>

Fuente. Autores 2018

## 8.2 TASA DEL COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO ( R )

Al obtener los costos tanto de manejo de los ítems como de su almacenamiento, es posible calcular la tasa  $r$  por medio de la proporción entre los costos promedios del inventario o las existencias. Los costos para calcular la tasa  $r$  se muestran en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Tabla del costo de mantenimiento  $r$

Tabla del costo de mantenimiento, $r$	
Costo MO Distribuidora(\$/10 meses)	\$330.148.000
Costo de Almacenamiento (\$/10 meses)	\$89.833.340
<b>Total (\$/10 meses)</b>	<b>\$419.981.340</b>
<b>Valor del inventario promedio (10 meses)</b>	<b>\$ 3.029.236.923,20</b>
<b>Tasa <math>r</math> (%/10 meses)</b>	<b>14%</b>

Fuente. Autores 2018

### 8.3 COSTO DE ORDENAMIENTO.

Los costos de ordenamiento son aquellos generados a partir de la emisión de la orden de compra o de pedido establecido por la organización, dicho proceso inicia con la generación del pedido por parte del jefe logístico, con base en la información proporcionada por el área de inventarios, diligenciando un formato físico para su posterior revisión al momento de la llegada de dicho pedido, el cual también es enviado a la bodega principal en municipio de Jamundí, donde finalmente se autoriza la orden y se continua con el proceso. En la Tabla 28 se agrupan los costos relacionados con el ordenamiento.

**Tabla 28.** Costos de ordenamiento

Costos fijos de transmisión de pedidos	
Costo telefonía fija nacional	\$185.000
Consumo promedio minutos/mes	900
Valor por minuto	100
Duración Promedio llamada por orden	7
Internet banda ancha	\$80.000
<b>Costo de llamadas por orden</b>	<b>700</b>
Costos de papelería	
<b>Costo por hojas para realizar pedido</b>	<b>130</b>
Costo de papel	3000
Hojas de papel	300
Valor por hoja de papel	10
Cantidad de hojas por formato impreso	4
<b>Valor hojas impresas</b>	<b>400</b>
<b>Costos de ordenamiento</b>	<b>\$13.600,00</b>
<b>Promedio ordenes /mes</b>	<b>4</b>
<b>Costo por orden</b>	<b>\$3.400,00</b>

**Fuente.** Empresa objeto de estudio - 2018

### 8.4 COSTO TOTAL RELEVANTE

Para la obtención de este costo se deben tener en cuenta los costos que previamente han sido establecidos al igual que el inventario promedio anual de cada ítem, información que debe haberse desarrollado anteriormente por medio de las clasificaciones ya establecidas. Tal y como se muestra en la Tabla 29.

En el costo total de inventario se puede observar que es mucho mayor el total de los perecederos no inmediatos superando con una diferencia de 3 a 1 aproximadamente a los perecederos inmediatos.

**Tabla 29.** Costo total de inventario

CLASIFICACION	ITEM	COSTO UNITARIO	INVENTARIO ANUAL	TASA r	COSTO DE MANTENIMIENTO POR ARTICULO
PERECEDERO NO INMEDIATO	Aceite	\$ 4.208	23208	14%	\$ 13.673.380,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Arroz	\$ 1.507	206650	14%	\$ 43.585.130,12
PERECEDERO NO INMEDIATO	Arvejas	\$ 1.387	7725	14%	\$ 1.500.040,50
PERECEDERO NO INMEDIATO	Avena	\$ 1.663	25152	14%	\$ 5.854.128,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Azucar	\$ 3.254	44525	14%	\$ 20.281.066,26
PERECEDERO NO INMEDIATO	Bianquillos	\$ 1.868	13325	14%	\$ 3.484.754,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Carne Milanesa	\$ 16.000	41106	14%	\$ 92.077.440,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Cocoa	\$ 2.442	11736	14%	\$ 4.012.440,60
PERECEDERO NO INMEDIATO	Espaguetti	\$ 834	35592	14%	\$ 4.156.967,64
PERECEDERO NO INMEDIATO	Fecula De Maiz	\$ 2.721	11208	14%	\$ 4.269.640,90
PERECEDERO NO INMEDIATO	Frijoles	\$ 3.388	9450	14%	\$ 4.482.324,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Galleta Soda	\$ 40	525600	14%	\$ 2.947.938,56
PERECEDERO NO INMEDIATO	Harina Arepa	\$ 1.174	11256	14%	\$ 1.850.561,44
PERECEDERO NO INMEDIATO	Harina De Trigo	\$ 907	8900	14%	\$ 1.130.520,72
PERECEDERO NO INMEDIATO	Leche En Polvo	\$ 5.033	24060	14%	\$ 16.954.280,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Lentejas	\$ 2.888	8225	14%	\$ 3.325.532,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Macarrones	\$ 864	9768	14%	\$ 1.181.309,36
PERECEDERO NO INMEDIATO	Margarina	\$ 3.019	14160	14%	\$ 5.984.667,36
PERECEDERO NO INMEDIATO	Mezcla	\$ 3.949	3996	14%	\$ 2.208.995,46
PERECEDERO NO INMEDIATO	Panela	\$ 1.385	17952	14%	\$ 3.481.940,00
PERECEDERO NO INMEDIATO	Pechuga Pollo	\$ 10.773	46943	14%	\$ 70.798.579,09
PERECEDERO NO INMEDIATO	Sal	\$ 585	9700	14%	\$ 794.810,24
PERECEDERO NO INMEDIATO	Tornillos	\$ 918	124536	14%	\$ 16.004.640,26
			<b>TOTAL</b>		<b>\$ 324.041.086,51</b>
PERECEDERO INMEDIATO	Arepa	\$ 65,56	180875	14%	\$ 1.660.030,56
PERECEDERO INMEDIATO	Aguacate	\$ 3.000	1315	14%	\$ 552.300,00
PERECEDERO INMEDIATO	Ajo	\$ 9.000	610	14%	\$ 768.600,00
PERECEDERO INMEDIATO	Cebolla Cabezor	\$ 1.650	26776	14%	\$ 6.185.256,00
PERECEDERO INMEDIATO	Cebolla Larga	\$ 2.200	194	14%	\$ 59.752,00
PERECEDERO INMEDIATO	Cilantro	\$ 1.545	1007	14%	\$ 217.878,18
PERECEDERO INMEDIATO	Fruta Entera	\$ 900	94076	14%	\$ 11.853.576,00
PERECEDERO INMEDIATO	Fruta Jugo	\$ 900	30378	14%	\$ 3.827.628,00
PERECEDERO INMEDIATO	Fruta Mango	\$ 2.045	3142	14%	\$ 899.754,55
PERECEDERO INMEDIATO	Habichuela	\$ 2.000	7995	14%	\$ 2.238.600,00
PERECEDERO INMEDIATO	Huevo	\$ 373	668730	14%	\$ 34.952.288,00
PERECEDERO INMEDIATO	Lechuga	\$ 800	5604	14%	\$ 627.648,00
PERECEDERO INMEDIATO	Mazorca	\$ 1.000	5016	14%	\$ 702.240,00
PERECEDERO INMEDIATO	Papa Criolla	\$ 1.600	3664	14%	\$ 820.736,00
PERECEDERO INMEDIATO	Papa Parda	\$ 650	40315	14%	\$ 3.668.665,00
PERECEDERO INMEDIATO	Pepino	\$ 800	3455	14%	\$ 386.960,00
PERECEDERO INMEDIATO	Platano Maduro	\$ 850	9704	14%	\$ 1.154.776,00
PERECEDERO INMEDIATO	Platano Verde	\$ 850	26644	14%	\$ 3.170.636,00
PERECEDERO INMEDIATO	Queso Cuajada	\$ 9.300	4383	14%	\$ 5.706.666,00
PERECEDERO INMEDIATO	Remolacha	\$ 2.100	4068	14%	\$ 1.195.992,00
PERECEDERO INMEDIATO	Repollo Morado	\$ 1.000	3371	14%	\$ 471.940,00
PERECEDERO INMEDIATO	Tomate Chonto	\$ 2.300	20052	14%	\$ 6.456.744,00
PERECEDERO INMEDIATO	Yuca	\$ 1.000	1433	14%	\$ 200.620,00
PERECEDERO INMEDIATO	Zanahoria	\$ 3.300	14212	14%	\$ 6.565.944,00
PERECEDERO INMEDIATO	Zapallo	\$ 1.300	6745	14%	\$ 1.227.590,00
			<b>TOTAL</b>		<b>\$ 95.572.820,28</b>

**Fuente.** Autores 2018

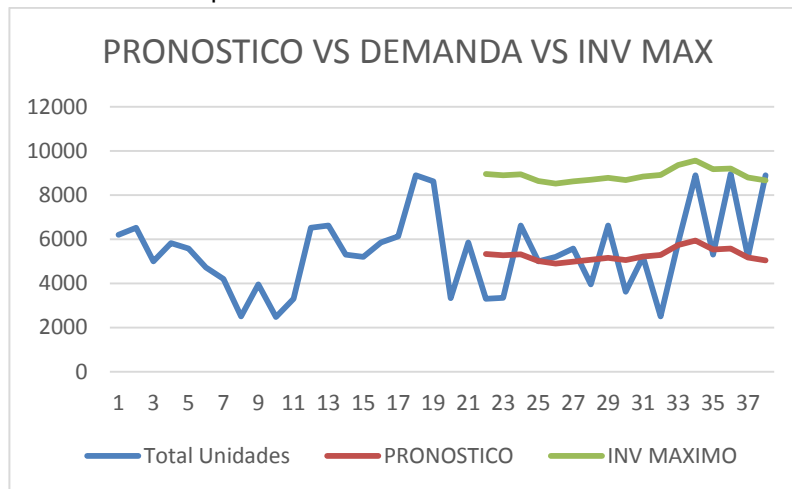
## 8.5 INVENTARIO DE SEGURIDAD

Con el fin de mejorar el nivel de servicio y los resultados obtenidos por los pronósticos se dispuso la realización del inventario de seguridad, el cálculo del nivel de servicio y el porcentaje de faltantes, por medio del cual se originan datos necesarios para el análisis y posterior desarrollo de las políticas de control que cada ítems podría manejar según su comportamiento y características propias.

Para algunos ítems el inventario de seguridad aumento el porcentaje de certeza de los pronósticos, pero para otros el cambio no fue muy significativo. A continuación se ejemplifican algunos casos.

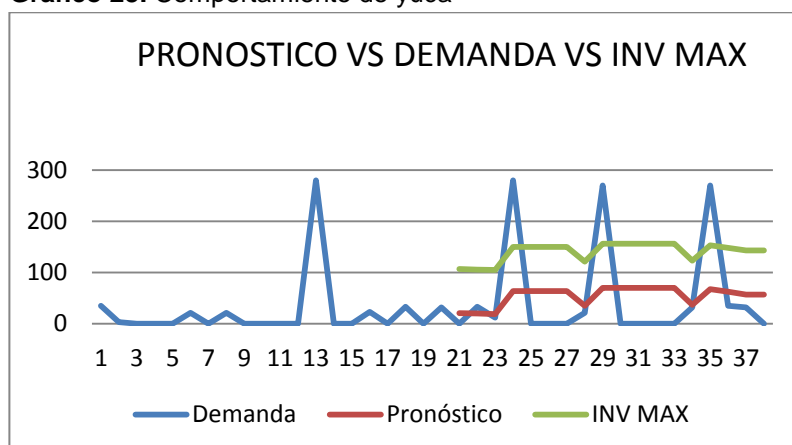
En el Gráfico 22 podemos observar como el inventario de seguridad logro mejorar el pronóstico de manera considerable, mientras que en el caso observado en el Gráfico 23 la diferencia no fue mucha con respecto a las cantidades demandadas. Cabe aclarar que el comportamiento de la demanda influye de cierta manera en las ventajas del inventario de seguridad, pero al este ser una herramienta no utilizada por la empresa objeto de estudio, su implementación podría traer ciertos beneficios con respecto a la situación actual de la misma.

**Gráfico 22.** Comportamiento de arroz



**Fuente.** Autores 2018

**Gráfico 23.** Comportamiento de yuca



**Fuente.** Autores 2018

## 8.6 POLITICAS DE CONTROL

Para establecer el sistema de control de inventario más adecuado para los ítems, se plantearon cuatro propuestas diferentes: sistema (s,Q) con p1 especificado, sistema (s,Q) con P2 especificado, sistema (s,Q) con B2 especificado, sistema (R,S) con P2 especificado; sistemas que son utilizados frecuentemente en la práctica.

Primeramente se calcularon las variables necesarias para simular cada uno de los sistemas de control, donde se estableció la demanda pronosticada (D), el costo de producto (v), la desviación estándar de los errores del pronóstico ( $\sigma_1$ ), el EOQ, el punto de reorden (s), al igual que las variables deducidas anteriormente tales como: costo de ordenamiento (A), tasa de mantenimiento de inventario (r), y el factor de seguridad asociado al nivel de servicio; para el sistema (s,Q) con P2 especifico se tuvo en cuenta el nivel de servicio P2 y para el sistema (s,Q) con B2 especifico se tiene en cuenta el precio de venta unitario del ítem (p).

Después de establecer las variables, se realiza el análisis para cada uno de los ítems dentro de los cuatro sistemas de control con el objetivo de encontrar la política que más se acomode al comportamiento individual de cada ítem. Teniendo como referencia el costo total relevante (CTR) al igual que en el nivel de servicio, buscando un menor costo y un mayor servicio.

El análisis se realiza para cada uno de los 48 ítems teniendo en cuenta ciertos aspectos ya mencionados, como se muestra en la Tabla 30 donde se ejemplifica por medio de uno de los ítems de qué manera se llevó a cabo la selección de cada método.

**Tabla 30.** Políticas de control

Resumen políticas de control ítem ACEITE								
Sistema de control	Punto de reorden (s) (unidades)	Tamaño económico de pedido (EOQ) (unidades)	Costo total relevante (\$)	Nivel de servicio	Inventario de seguridad	% Faltantes	Intervalo de Revision ( R ) Semanas	Nivel maximo inventario ( S )
SISTEMA (S,Q) CON P1 ESPECIFICADO	700	517	\$441.484,26	87%	207			
SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO	700	517	\$441.484,26	99%	207			
SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	743	517	\$428.348,48	99%	207	5%		
SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO			\$585.769,79	87%	207		1	1187

**Fuente.** Autores 2018

Los resultados referentes al sistema acorde para cada ítem mostraron que de los 4 métodos, 3 obtuvieron ítems con un comportamiento que va de acuerdo a su metodología, pese a esto, no se recomienda establecer estos sistemas como modelos a seguir inmediatamente ya que para la realización de los análisis se establecen datos que podrían no ser tomados en cuenta por la organización, como también podría ocurrir que algunos valores sean modificados de acuerdo a las necesidades de la operación a llevar a cabo. Sin embargo los datos son de mucha utilidad como material de apoyo para la socialización del comportamiento de los ítems, como para el establecimiento a futuro de políticas de control más estrictas y sistematizadas dentro de la organización.

A continuación se muestran los ítems para cada uno de los sistemas.

**Tabla 31.** Sistema (s,Q) con p2 especificado

Items	Política De Control
Aguacate	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO
Lechuga	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO
Pepino	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO
Espagueti	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO
Frijoles	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO
Margarina	SISTEMA (S,Q) CON P2 ESPECIFICADO

**Fuente.** Autores 2018

**Tabla 32.** Sistema (s,Q) con b2 especificado

Items	Política De Control	Items	Política De Control
Arepa	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Arroz	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Ajo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Arvejas	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Cebolla Cabezona	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Avena	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Fruta Entera	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Azucar	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Fruta Jugo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Blanquillos	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Fruta Mango	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Carne Milanesa	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Habichuela	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Cocoa	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Huevo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Fecula De Maiz	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Papa Criolla	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Harina Arepa	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Papa Parda	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Harina De Trigo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Platano Verde	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Leche En Polvo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Queso Cuajada	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Lentejas	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Repollo Morado	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Macarrones	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Tomate Chonto	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Mezcla	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Yuca	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Panela	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Zanahoria	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Pechuga Pollo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Zapallo	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Sal	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO
Aceite	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO	Tornillos	SISTEMA (S,Q) CON B2 ESPECIFICADO

**Fuente.** Autores 2018



**Tabla 33.** Sistema (R,S) con p2 especificado

Items	Política De Control
Cebolla Larga	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO
Cilantro	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO
Mazorca	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO
Platano Maduro	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO
Remolacha	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO
Galleta Soda	SISTEMA (R,S) CON P2 ESPECIFICADO

**Fuente.** Autores 2018

Como se puede observar en las tablas anteriores la mayoría de ítems se acomoda al sistema (s,Q) con B2 especificado, teniendo 35 ítems, mientras que los sistemas (R,s) con p2 especificado y (s,Q) con p2 especificado cuentan con 6 ítems cada uno.

## 8.7 ANALISIS FINAL POR ITEM..

Al finalizar todos los análisis respecto a las características y comportamientos individuales de los ítems se establecen ciertos aspectos con los cuales se determina una tabla de información y parametrización con los suficientes datos para la toma decisiones o futuros análisis donde el desarrollo de nuevas herramientas y la mejora de las actuales sean bases fundamentales para proyectos porvenires. A continuación la Tabla 34 ejemplifica los datos obtenidos.

**Tabla 34.** Análisis final por ítem.

ITEM	TIPO DE DEMANDA	CADUCIDAD	CLASIFICACION EN LA MATRIZ DE KRALJIC	TIPO DE PRONOSTICO
Arroz	PERPETUA O UNIFORME	PERECEDERO NO INMEDIATO	PRINCIPALES	PROMEDIO MOVIL
Lechuga	DEMANDA ERRATICA	PERECEDERO INMEDIATO	SECUNDARIOS	CROSTON

ITEM	INV. SEGURIDAD	¿SE RECOMIENDA LA IMPLEMENTACION DEL IS?	INV. MAXIMO	% FALTANTES	NIVEL DE SERVICIO(%)
Arroz	3627	SI	10295	2,81%	98,00%
Lechuga	94	NO	773	0,00%	99,00%

ITEM	EOQ	PUNTO DE REORDEN	POLITICA RECOMENDADA	TIPO DE REVISION	CTR(\$)	INTERVALO DE REVISION R(SEMANAS)
Arroz	2509	7518,364068	(s,Q) CON B2 ESPECIFICADO	CONTINUA	\$ 1.245.513	
Lechuga	598	209,3852227	(s,Q) CON P2 ESPECIFICADO	CONTINUA	\$ 81.575	

**Fuente:** Autores 2018

## **8.8 MANEJO DE POSIBLES ESCENARIOS**

Gracias a la información obtenida a lo largo del desarrollo del proyecto, la organización puede plantearse diferentes escenarios respecto a costos, ganancias, estructura organizacional, características de los ítems, demanda y demás datos que proporciones dividendos tanto negativos como positivos. Para ejemplificar esta situación se utilizarán las pérdidas económicas, las cuales por medio de ciertas sugerencias o aspectos podrían aumentar o disminuir, tal y como ocurriría en cualquier situación dependiendo de qué información quiera utilizar la organización para plantear sus propios escenarios a criterio propio.

- **Escenario Optimista**

Si la organización mejora sus procesos con el objetivo de disminuir los desperdicios promedios o invierte en mejorar sus equipos de almacenamiento para ítems perecederos no inmediatos, podrían reducir las pérdidas a un 80% de las actuales, teóricamente y con los datos recolectados durante los 10 meses en que se tomaron los datos.

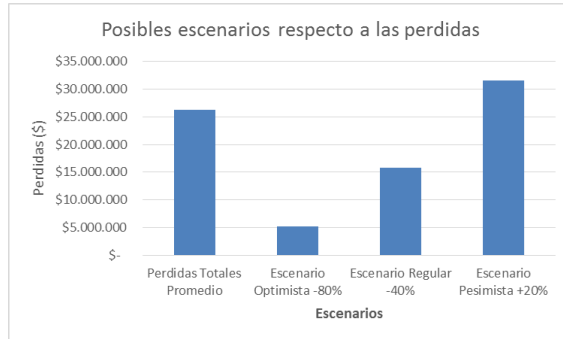
- **Escenario Regular**

Según los valores promedio encontrados durante los periodos de toma de datos, los operarios redujeron la cantidad de desperdicios producidos durante los procesos de descargue, pesaje y empaque de perecederos inmediatos. Razón por la cual se considera que la capacitación y concientización de aspectos relacionados con mejores prácticas y procedimientos, podría reducir de manera constante dichos desperdicios donde directamente está relacionado el personal aproximadamente en un 40% teórico.

- **Escenario Pesimista**

Teniendo en cuenta los valores actuales y los procesos llevados a cabo, se puede plantear un aumento del 20% en las pérdidas por desperdicios, si la organización ignora la información suministrada durante el desarrollo del proyecto y no implementa alguna mejora o controla sus procesos de manera más eficiente. Por medio del Grafico 24 se pueden observar las pérdidas totales para cada escenario.

**Grafico 24.** Escenario respecto a pérdidas.



**Fuente:** Autores 2018

**Nota:** Los porcentajes fueron determinados a criterio propio y a manera de ejemplo, con el fin de dar a conocer la metodología que se puede emplear para el planteamiento de escenarios a voluntad y con los datos que se crean necesarios.

### **-Análisis de capítulo**

Los costos son un aspecto fundamental en el funcionamiento de cualquier proceso, razón por la cual el establecimiento de estos es de vital importancia, ya que ahí es donde el aspecto económico realmente toma valor. Teniendo en cuenta el enfoque del proyecto, el cálculo acertado los costos de cada proceso y de los aspectos relacionados a los mismos, determina las bases para el análisis e intrepidez de las posibles políticas que rigen cada ítem, no sin antes mencionar que aunque el objetivo final es suministrar a la organización la suficiente información para entender, mejorar, regular, controlar y gestionar de mejor manera sus inventarios para reducir costos y mejorar su nivel de servicio, el análisis de políticas es muy importante si para el futuro la organización desea implementar políticas de control más estrictas y sistematizadas como las estudiadas durante el transcurso del capítulo.

## 9 CONCLUSIONES

Al finalizar el proceso de recolección de información, análisis de datos, cálculos de pronósticos, determinación de clasificaciones y riesgos, estudio del comportamiento de los ítems y el estado actual de la organización con respecto al área de inventarios. Se originan las siguientes recomendaciones y resultados, con el fin de dotar de una u otra manera dichos aspectos con las herramientas necesarias para el mejoramiento continuo del área de inventarios y la empresa en general y así determinar los pasos a seguir en el futuro, teniendo como base el presente proyecto.

Con respecto al estado actual de la organización, se puede evidenciar la falta de un control más eficiente con respecto a los procesos que se llevan a cabo en el área de bodega, puesto que los aspectos generales son determinados por medio de conocimiento empírico, mas no por medio de análisis o estudios de información, razón por la cual las dificultades al momento de la recopilación de datos fue evidente, dada la escases de documentación referente al área analizada.

Durante el análisis de los ítems y el manejo dado a cada uno de ellos, se establece una clasificación por familias con el fin de dar a conocer a la organización los aspectos básicos de los productos manejados dentro de sus procesos, no obstante dicha clasificación se realiza más a manera informativa y de organización de datos, puesto que al contar con 48 ítems se facilita un desarrollo completo de estos aspectos.

Con el fin de organizar y catalogar los ítems por medio de sus características básicas se emplearon unas clasificaciones, mediante las cuales se analizaron aspectos tales como caducidad, demanda, riesgo y costos, los cuales permitieron un análisis particular para cada ítems y posteriormente agruparlos en perecederos inmediatos y perecederos no inmediatos, teniendo en cuenta los resultados previamente obtenidos.

Para el análisis del comportamiento de la demanda se recurre a la realización de pronósticos, los cuales deben ir de acuerdo a las características del ítem, razón por la cual fue común encontrar dos tipos de características bases en los ítems analizados dentro del proyecto, siendo la demanda errática y la demanda uniforme los comunes denominadores en el comportamiento de los mismos contando con un 60% y 40% del total de los ítems respectivamente. Para aquellos con demanda uniforme se estableció el desarrollo de pronósticos de promedio móvil y

suavización exponencial simple, donde la elección del método recomendado para establecer un sistema de pronósticos es el *ECM*, puesto que se acomoda a cualquier tipo de distribución de probabilidad de los errores de pronóstico. Por otro lado el método de Croston fue el elegido para el análisis de aquellos que presentan una demanda errática.

Por medio de las clasificaciones XYZ y ABC, se logra establecer una organización clara de los ítems, donde se establece su impacto e importancia respecto a los aspectos analizados en cada una de ellas. Posteriormente y mediante la ayuda de la matriz de Kraljic se establecieron los cuadrantes de la matriz resultante de la fusión de dichos métodos, facilitando la observación y categorización de los ítems no solo teniendo en cuenta los aspectos individuales de cada estudio sino los aspectos combinados y agrupados por medio de la metodología señalada.

Las pérdidas económicas y de productos por desperdicio pueden ser mayores, dado que la toma de datos no era posible en todo momento donde el proceso se efectuaba, razón por la cual se tomaban promedios diarios y no los valores reales presentes durante el desarrollo del proyecto.

Un aspecto agravante en el caso de las pérdidas de producto o desperdicio de los mismos es la falta de mejor equipo de almacenamiento para los productos perecederos inmediatos, puesto que la cantidad de material que se pierde podría disminuir si las condiciones de almacenamiento se mejoran. Ya que por más que se trate de mejorar aspectos como disminución de desechos en proceso por mencionar un ejemplo, las mejoras no serán significativas si las cantidades perdidas por otros aspectos no disminuyen.

Durante la recolección de información acerca de las pérdidas y desperdicios en proceso, se pudo notar una leve disminución en las cantidades promedio de cada mes, demostrando así que la disposición del personal en pro a una mejora fue elevada a pesar de no socializarse de manera directa el proyecto o los objetivos de la toma de datos.

Los costos extras de transporte son muy relativos, ya que los viajes a las rutas pueden realizarse en orden y disposiciones muy distintas lo que a su vez afecta los valores de los viajes y los costos relacionados a reposición de faltantes.

Se decide calcular un inventario de seguridad para todos los ítems, ya que durante el desarrollo de este aspecto se pudo notar en muchos casos un aumento en la certeza de los pronósticos con respecto a la satisfacción de los requerimientos de la demanda.

Teniendo en cuenta el sistema de funcionamiento de la organización caso de estudio se estableció que las políticas de control analizadas y desarrolladas no sean aspectos fundamentales para establecer un mejor control del proceso de inventarios, sino que sean suficientes para demostrar el actual funcionamiento de aspectos como el nivel de servicio y la calidad en el proceso de satisfacción de las necesidades de los demás procesos internos de la organización.

Las políticas de control aplicadas fueron elegidas por su viabilidad respecto al comportamiento, cantidad y características de los ítems, razón por la cual para el proyecto fueron implementadas el sistema (s, Q) y el sistema (R, s), con sus variables propias. Dando como resultado que el Sistema (s,Q) con b2 especificado es el más efectivo con el 75% de los ítems, seguido por el Sistema (s,Q) con p2 especificado con el 12,5% de los ítems al igual que el Sistema (R,S) con p2 especificado contando también con un 12,5%.

Establecer las características de los ítems, el comportamiento de la demanda, los aspectos fundamentales del funcionamiento interno de los procesos, los desperdicios, la parametrización de procesos y funciones y la determinación de pronósticos y políticas fundamentadas en los aspectos desarrollados durante el proyecto. Hacen parte de los objetivos marcados al inicio de la investigación.

A pesar de no llevar a cabo simulaciones con respecto a los pronósticos o a las políticas desarrolladas, la información recolectada y los resultados obtenidos se establecieron con datos reales, por lo tanto los escenarios planteados en el proyecto pueden ser de gran ayuda en el futuro de la organización, estableciendo parámetros, controles y estadísticas fundamentadas en cada uno de sus procesos y fundamentalmente en el proceso de inventarios y manejo de sus productos.

Se generó una tabla de información para cada ítem individual a manera de facilitar el conocimiento y el desarrollo futuro de trabajos o mejoras relacionados con las áreas de participación de cada ítem. Dicha tabla cuenta con datos proporcionados mediante la solución e implementación de diversas herramientas utilizadas a lo largo del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto también se llevó a cabo el proceso de práctica profesional por parte de uno de los estudiantes, lo cual facilitó el entendimiento de los procesos internos de la organización, al igual que la implementación de actividades de mejora y ordenamiento de los aspectos relacionados al área de inventarios, lo que a su vez generó mejoras al mismo tiempo que estas eran

desarrolladas en el aspecto investigativo del proyecto. Todo esto apoyado y verificado por los jefes inmediatos del área y demás personal relacionado con el proceso.

Si se tiene en cuenta el destinatario final de los procesos desarrollados por la organización, aspectos como los analizados son fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de todo el sistema y el cumplimiento legal y ético de todos los reglamentos y políticas que implican el pertenecer al sector de la alimentación escolar.

Para futuros proyectos de investigación, sería de gran ayuda contar con un mayor flujo de información, considerar otros aspectos relacionados a los tiempos de reposición y disponibilidad de ítems, al igual que los modelos de transporte y almacenamiento en las instituciones educativas, para esto se sugiere que la organización objeto de estudio considere algunas mejoras a criterio propio en el proceso de acuerdo a lo desarrollado, tomando en consideración las variables aquí expuestas.

## 10 BIBLIOGRAFIA

- Bacca, A. P. (2014). IMPORTANCIA DE LA PLANEACIÓN DE LA DEMANDA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR INDUSTRIAL.
- Benitez, G. D. L., & Perea, K. M. (2015). *FORMULACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UN SUPERMERCADO DEL NORTE DEL VALLE DEL CAUCA*. Universidad del Valle.
- Broekmeulen, R. A. C. M., & Bakx, C. H. M. (2010). In-store replenishment procedures for perishable inventory in a retail environment with handling costs and storage constraints.
- Calderon Pacheco Anahís. (2016). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo. Retrieved from [http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/324442/3/Calderon\\_PA.pdf](http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/324442/3/Calderon_PA.pdf)
- Cardenas, D. M. C., & Vergara, V. M. M. (2016). *MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA RECOL*. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Devarajan, D., & Jayamohan, M. S. (2016). Stock control in a chemical firm : combined FSN and XYZ analysis. *Procedia Technology*, 24, 562–567. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.111>
- Díaz-Batista, J. A., & Pérez-Armayor, D. (2012). Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, XXXIII(2), 126–132. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v33n2/rii04212.pdf>
- Errasti, A., & Chackelson, C. (2012). Definición de un sistema experto para mejorar la gestión de inventarios : estudio de caso An expert system for stock replenishment improvement : a case study, 45–55.
- Errasti, A., Chackelson, C., & Santos, J. (2010). Sistema experto de mejora de la gestion de inventarios soportado en metodos de previsión de demanda : Estudio de caso, 1830–1838.
- Guerra, B., Calahorra, H., & Pareto, L. E. Y. D. E. (2008). Matriz de Kraljic para la Aplicación de Estrategias de Compra Logística Fundación Hospital Calahorra, 8.
- José, A., & Narváez, V. (2015). Logística De Aprovisionamiento Para Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas (Mipymes), 7–22.
- Kappel, A. (2017). Supplier Relationship Management, 49(0), 34048.



- Maria Benitez. (2010). Matriz ABC cruzada rotación-variabilidad de la demanda: 10 segmentos para el control de stocks. Retrieved February 4, 2010, from <http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/76-abc-cruzado-rotacion-variabilidad-gestion-stocks.html>
- Medrano. (2008). Inventario (NIF C-4). Retrieved from <http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2012/04/INVENTARIOS.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (n.d.). Retrieved July 20, 2018, from [https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-channel.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-channel.html?_noredirect=1)
- Pavisc, I. A. R. (2003). *“Diseño de una Política de Gestión de Inventarios de Artículos Independientes con Tiempos de Reposición y Demandas Estocásticas.”* ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Pérez-Vergara, I., Cifuentes-Laguna, A. M., Vásquez-García, C., & Marcela-Ocampo, D. (2012). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, XXXIII(2), 227–236.
- Posada, J. G. A. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30), 83–96.
- Pretel, C. A., Galvis, O., Rendon, L., & Osorio, J. (2013). Dinámica de sistemas para la selección de un sistema de pronóstico con base en el impacto de excesos y faltantes. *Sistemas & Telemática*, 11(24), 55–71.
- Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163–177.
- Romero Morrugares, N. (2012). Control Interno de Inventarios, 73.
- Salgado Muñoz-Nájar, M. (2018). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Stocks para los Insumos del Área de Pastelería de una Empresa de Servicios de Alimentos*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10757/622783>
- Soediono, B. (2012). Capítulo I: Inventarios. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- TIEMPO, E. (2018, February 13). Denuncian irregularidades en el contrato del PAE de Cundinamarca - Delitos - Justicia - ELTIEMPO.COM, p. 1. Cundinamarca. Retrieved from <http://www.eltiempo.com/justicia/delitos/denuncian-irregularidades-en-el-contrato-del-pae-de-cundinamarca-182198>
- Vidal, C. J. (2010). *Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios. Programa Editorial - Universidad del Valle*.

Vidal Holguín, C. J., Londoño Ortega, J. C., & Contreras Rengifo, Fernando, 2004. (2004). Aplicación de Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta. *Ingeniería Y Competitividad*, 6(1), 35–52. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

## 11 ANEXOS

### Anexo 1. Pérdidas de Producto

Items	Precio de producto por KG	Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
		Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total
Aguacate	\$ 3.000,00	28	\$ 84.000,00	24	\$ 72.000,00	32	\$ 96.000,00	52	\$ 156.000,00	36	\$ 108.000,00
Ajo	\$ 9.000,00	5	\$ 45.000,00	5	\$ 45.000,00	5	\$ 45.000,00	7	\$ 63.000,00	8	\$ 72.000,00
Cebolla Cabezona	\$ 1.650,00	84	\$ 138.600,00	80	\$ 132.000,00	80	\$ 132.000,00	88	\$ 145.200,00	92	\$ 151.800,00
Cebolla Larga	\$ 2.200,00	15	\$ 33.000,00	16	\$ 35.200,00	12	\$ 26.400,00	15	\$ 33.000,00	14	\$ 30.800,00
Cilantro	\$ 1.545,45	36	\$ 55.636,36	28	\$ 43.272,73	32	\$ 49.454,55	40	\$ 61.818,18	32	\$ 49.454,55
Fruta Entera	\$ 900,00	100	\$ 90.000,00	112	\$ 100.800,00	108	\$ 97.200,00	108	\$ 97.200,00	88	\$ 79.200,00
Fruta Jugo	\$ 900,00	104	\$ 93.600,00	108	\$ 97.200,00	100	\$ 90.000,00	112	\$ 100.800,00	92	\$ 82.800,00
Fruta Mango	\$ 2.045,45	120	\$ 245.454,55	116	\$ 237.272,73	104	\$ 212.727,27	100	\$ 204.545,45	116	\$ 237.272,73
Habichuela	\$ 2.000,00	108	\$ 216.000,00	80	\$ 160.000,00	100	\$ 200.000,00	88	\$ 176.000,00	100	\$ 200.000,00
Lechuga	\$ 800,00	120	\$ 96.000,00	100	\$ 80.000,00	100	\$ 80.000,00	88	\$ 70.400,00	80	\$ 64.000,00
Mazorca	\$ 1.000,00	32	\$ 32.000,00	28	\$ 28.000,00	20	\$ 20.000,00	8	\$ 8.000,00	8	\$ 8.000,00
Papa Criolla	\$ 1.600,00	60	\$ 96.000,00	44	\$ 70.400,00	56	\$ 89.600,00	40	\$ 64.000,00	56	\$ 89.600,00
Papa Parda	\$ 650,00	100	\$ 65.000,00	64	\$ 41.600,00	80	\$ 52.000,00	88	\$ 57.200,00	92	\$ 59.800,00
Pepino	\$ 800,00	60	\$ 48.000,00	40	\$ 32.000,00	56	\$ 44.800,00	48	\$ 38.400,00	44	\$ 35.200,00
Platano Maduro	\$ 850,00	40	\$ 34.000,00	48	\$ 40.800,00	52	\$ 44.200,00	48	\$ 40.800,00	40	\$ 34.000,00
Platano Verde	\$ 850,00	24	\$ 20.400,00	28	\$ 23.800,00	28	\$ 23.800,00	24	\$ 20.400,00	20	\$ 17.000,00
Remolacha	\$ 2.100,00	60	\$ 126.000,00	40	\$ 84.000,00	52	\$ 109.200,00	48	\$ 100.800,00	52	\$ 109.200,00
Repollo Morado	\$ 1.000,00	28	\$ 28.000,00	32	\$ 32.000,00	24	\$ 24.000,00	28	\$ 28.000,00	40	\$ 40.000,00
Tomate Chonto	\$ 2.300,00	92	\$ 211.600,00	84	\$ 193.200,00	96	\$ 220.800,00	92	\$ 211.600,00	96	\$ 220.800,00
Yuca	\$ 1.000,00	40	\$ 40.000,00	48	\$ 48.000,00	40	\$ 40.000,00	32	\$ 32.000,00	48	\$ 48.000,00
Zanahoria	\$ 3.300,00	48	\$ 158.400,00	60	\$ 198.000,00	52	\$ 171.600,00	48	\$ 158.400,00	52	\$ 171.600,00
Zapallo	\$ 1.300,00	40	\$ 52.000,00	48	\$ 62.400,00	36	\$ 46.800,00	32	\$ 41.600,00	40	\$ 52.000,00
Queso Cuajada	\$ 9.300,00	12	\$ 111.600,00	20	\$ 186.000,00	16	\$ 148.800,00	12	\$ 111.600,00	8	\$ 74.400,00
Carne Milanesa	\$ 16.000,00	20	\$ 320.000,00	16	\$ 256.000,00	20	\$ 320.000,00	20	\$ 320.000,00	20	\$ 320.000,00
Pechuga Pollo	\$ 10.772,73	20	\$ 215.454,55	28	\$ 301.636,36	20	\$ 215.454,55	24	\$ 258.545,45	24	\$ 258.545,45
Huevo	\$ 373,33	120	\$ 44.800,00	112	\$ 41.813,33	112	\$ 41.813,33	116	\$ 43.306,67	120	\$ 44.800,00
Arepa	\$ 65,56	32	\$ 2.097,78	32	\$ 2.097,78	28	\$ 1.835,56	24	\$ 1.573,33	40	\$ 2.622,22
<b>Perdidas totales</b>			\$ 2.702.643,23		\$ 2.644.492,93		\$ 2.643.485,25		\$ 2.644.189,09		\$ 2.630.108,95

Items	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total	Kg Totales	\$ Total
Aguacate	36	\$ 108.000,00	40	\$ 120.000,00	36	\$ 108.000,00	32	\$ 96.000,00	32	\$ 96.000,00
Ajo	6	\$ 54.000,00	7	\$ 63.000,00	9	\$ 81.000,00	10	\$ 90.000,00	12	\$ 108.000,00
Cebolla Cabezona	88	\$ 145.200,00	104	\$ 171.600,00	100	\$ 165.000,00	104	\$ 171.600,00	88	\$ 145.200,00
Cebolla Larga	13	\$ 28.600,00	15	\$ 33.000,00	16	\$ 35.200,00	15	\$ 33.000,00	14	\$ 30.800,00
Cilantro	36	\$ 55.636,36	36	\$ 55.636,36	32	\$ 49.454,55	36	\$ 55.636,36	48	\$ 74.181,82
Fruta Entera	124	\$ 111.600,00	116	\$ 104.400,00	92	\$ 82.800,00	96	\$ 86.400,00	100	\$ 90.000,00
Fruta Jugo	112	\$ 100.800,00	108	\$ 97.200,00	88	\$ 79.200,00	96	\$ 86.400,00	88	\$ 79.200,00
Fruta Mango	120	\$ 245.454,55	124	\$ 253.636,36	116	\$ 237.272,73	112	\$ 229.090,91	96	\$ 196.363,64
Habichuela	112	\$ 224.000,00	120	\$ 240.000,00	100	\$ 200.000,00	104	\$ 208.000,00	108	\$ 216.000,00
Lechuga	88	\$ 70.400,00	104	\$ 83.200,00	104	\$ 83.200,00	108	\$ 86.400,00	100	\$ 80.000,00
Mazorca	16	\$ 16.000,00	20	\$ 20.000,00	28	\$ 28.000,00	32	\$ 32.000,00	28	\$ 28.000,00
Papa Criolla	64	\$ 102.400,00	60	\$ 96.000,00	60	\$ 96.000,00	52	\$ 83.200,00	56	\$ 89.600,00
Papa Parda	88	\$ 57.200,00	76	\$ 49.400,00	52	\$ 33.800,00	84	\$ 54.600,00	80	\$ 52.000,00
Pepino	48	\$ 38.400,00	60	\$ 48.000,00	48	\$ 38.400,00	52	\$ 41.600,00	60	\$ 48.000,00
Platano Maduro	32	\$ 27.200,00	48	\$ 40.800,00	52	\$ 44.200,00	36	\$ 30.600,00	32	\$ 27.200,00
Platano Verde	28	\$ 23.800,00	20	\$ 17.000,00	28	\$ 23.800,00	20	\$ 17.000,00	16	\$ 13.600,00
Remolacha	64	\$ 134.400,00	56	\$ 117.600,00	60	\$ 126.000,00	48	\$ 100.800,00	52	\$ 109.200,00
Repollo Morado	28	\$ 28.000,00	36	\$ 36.000,00	36	\$ 36.000,00	40	\$ 40.000,00	36	\$ 36.000,00
Tomate Chonto	88	\$ 202.400,00	92	\$ 211.600,00	80	\$ 184.000,00	76	\$ 174.800,00	72	\$ 165.600,00
Yuca	32	\$ 32.000,00	28	\$ 28.000,00	36	\$ 36.000,00	32	\$ 32.000,00	28	\$ 28.000,00
Zanahoria	48	\$ 158.400,00	48	\$ 158.400,00	32	\$ 105.600,00	36	\$ 118.800,00	88	\$ 290.400,00
Zapallo	36	\$ 46.800,00	48	\$ 62.400,00	56	\$ 72.800,00	44	\$ 57.200,00	52	\$ 67.600,00
Queso Cuajada	16	\$ 148.800,00	12	\$ 111.600,00	24	\$ 223.200,00	16	\$ 148.800,00	24	\$ 223.200,00
Carne Milanesa	20	\$ 320.000,00	12	\$ 192.000,00	16	\$ 256.000,00	20	\$ 320.000,00	8	\$ 128.000,00
Pechuga Pollo	8	\$ 86.181,82	16	\$ 172.363,64	16	\$ 172.363,64	16	\$ 172.363,64	8	\$ 86.181,82
Huevo	116	\$ 43.306,67	108	\$ 40.320,00	84	\$ 31.360,00	100	\$ 37.333,33	88	\$ 32.853,33
Arepa	28	\$ 1.835,56	32	\$ 2.097,78	32	\$ 2.097,78	36	\$ 2.360,00	28	\$ 1.835,56
<b>Perdidas totales</b>		\$ 2.610.814,95		\$ 2.625.254,14		\$ 2.630.748,69		\$ 2.605.984,24		\$ 2.543.016,16

## Anexo 2. Costos de Transporte

<b>Rutas</b>	<b>Costo De Viaje (\$)</b>
Versalles (Desayunos)	\$ 100.000,00
El Dovio (Desayunos)	\$ 80.000,00
El Dovio (Almuerzos)	\$ 80.000,00
La Union (Desayunos)	\$ 40.000,00
La Union (Almuerzos)	\$ 40.000,00
Toro (Desayunos)	\$ 60.000,00
Toro (Almuerzos)	\$ 60.000,00
La Victoria (Desayunos)	\$ 50.000,00
La Victoria (Almuerzos)	\$ 50.000,00
Bolivar (desayunos)	\$ 40.000,00
Roldanillo (Desayunos)	\$ 30.000,00
Zarzal (Desayunos)	\$ 35.000,00
Zarzal (Almuerzos)	\$ 35.000,00
Higuerones (Desayunos)	\$ 30.000,00
La Tulia y Veredas (Desayunos)	\$ 35.000,00
<b>Total Costos Semanales</b>	<b>\$ 765.000,00</b>
<b>Total Costo Mensual</b>	<b>\$ 3.060.000,00</b>

Comparación Costos de Transporte					
Mes	Costo Normal Transporte			Costo Transporte total	
Febrero	\$	3.060.000,00		\$	3.180.000,00
Marzo	\$	3.060.000,00		\$	3.200.000,00
Abril	\$	3.060.000,00		\$	3.170.000,00
Mayo	\$	3.060.000,00		\$	3.160.000,00
Junio	\$	3.060.000,00		\$	3.190.000,00
Julio	\$	3.060.000,00		\$	3.185.000,00
Agosto	\$	3.060.000,00		\$	3.160.000,00
Septiembre	\$	3.060.000,00		\$	3.125.000,00
Octubre	\$	3.060.000,00		\$	3.180.000,00
Noviembre	\$	3.060.000,00		\$	3.170.000,00
	Costos Extras De Transporte Por Pendientes				
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
	\$ 120.000	\$ 140.000	\$ 110.000	\$ 100.000	\$ 130.000
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
	\$ 125.000	\$ 100.000	\$ 65.000	\$ 120.000	\$ 110.000

**Anexo 3.** Referencias de empaque y Costos de Ítems.

<b>Referencias de empaque</b>	
<b>PACA A</b>	48 unidades
<b>PACA B</b>	36 unidades
<b>PACA C</b>	25 unidades
<b>PACA D</b>	24 unidades
<b>PAQUETES</b>	70 unidades
<b>CAJA B</b>	120 unidades
<b>CAJA C</b>	90 unidades
<b>CAJA D</b>	48 unidades
<b>CAJA E</b>	36 unidades
<b>CAJA F</b>	30 unidades
<b>PANAL</b>	30 unidades
<b>CAJA G</b>	24 unidades
<b>CAJA H</b>	12 unidades
<b>CAJA I</b>	8 unidades
<b>ARROBA A</b>	25 unidades
<b>CANASTILLA G</b>	120 unidades
<b>CANASTILLA P</b>	90 unidades
<b>CANASTILLA</b>	16 Kg a 22 Kg
<b>BULTO</b>	50 kg
<b>PANAL</b>	30 unidades
<b>CAJA J</b>	10 Kg

<b>Clasificación Por Costos</b>	
<b>ECONOMICO</b>	ENTRE 0\$ a \$40.000
<b>ACEPTABLE</b>	ENTRE \$40.001 a \$100.000
<b>COSTOSO</b>	MAYOR A \$100.001

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTAC	REFEREN	COSTOS	ECONOMICO	ACEPTABLE	COSTOSO
Carnicos	Carne Milanesa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 352.000,00			X
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 237.000,00			X
Carnicos	Huevo	PERECEDERO INMEDIATO	PANAL	UND	\$ 11.200,00	X		
Endulzante	Azucar	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 81.339,00		X	
Endulzante	Panela	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	\$ 66.500,00		X	
Fruver	Aguacate	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 66.000,00		X	
Fruver	Ajo	PERECEDERO INMEDIATO	CAJA J	KILO	\$ 90.000,00		X	
Fruver	Cebolla Cabezona	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 82.500,00		X	
Fruver	Cebolla Larga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 110.000,00			X
Fruver	Cilantro	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 34.000,00	X		
Fruver	Fruta Entera	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 19.800,00	X		
Fruver	Fruta Jugo	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 19.800,00	X		
Fruver	Fruta Mango	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 45.000,00		X	
Fruver	Habichuela	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 100.000,00		X	
Fruver	Lechuga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 40.000,00	X		
Fruver	Papa Criolla	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 80.000,00		X	
Fruver	Papa Parda	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 32.500,00	X		
Fruver	Pepino	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 40.000,00	X		
Fruver	Platano Maduro	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 42.500,00		X	
Fruver	Platano Verde	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 42.500,00		X	
Fruver	Remolacha	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 105.000,00		X	
Fruver	Repollo Morado	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 50.000,00		X	
Fruver	Tomate Chonto	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 50.600,00		X	
Fruver	Yuca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 50.000,00		X	
Fruver	Zanahoria	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 165.000,00			X
Fruver	Zapallo	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 65.000,00		X	
Granos y ce	Arroz	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 37.663,00	X		
Granos y ce	Arvejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 34.675,00	X		
Granos y ce	Avena	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA A	UND	\$ 79.800,00		X	
Granos y ce	Blanquillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 46.700,00		X	
Granos y ce	Cocoa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	\$ 29.305,00	X		
Granos y ce	Frijoles	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 84.700,00		X	
Granos y ce	Lentejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 72.200,00		X	
Granos y ce	Mazorca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	\$ 50.000,00		X	
Harinas	Fecula De Maiz	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	\$ 65.305,00		X	
Harinas	Galleta Soda	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA G	UND	\$ 72.112,00		X	
Harinas	Harina Arepa	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	\$ 28.184,00	X		
Harinas	Harina De Trigo	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA C	UND	\$ 22.683,00	X		
Harinas	Mezcla	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA E	UND	\$ 142.149,00			X
Harinas	Arepa	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA P	UND	\$ 5.900,00	X		
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA F	UND	\$ 151.000,00			X
Lacteos	Margarina	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	\$ 120.756,00			X
Lacteos	Queso Cuajada	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	\$ 9.300,00	X		
Otros	Aceite	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	\$ 50.500,00		X	
Otros	Sal	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	\$ 14.632,00	X		
Pastas	Espagueti	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	\$ 20.022,00	X		
Pastas	Macarrones	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	\$ 20.732,00	X		
Pastas	Tornillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	\$ 22.031,00	X		
					\$ 3.258.588,00	18	23	7

#### Anexo 4. Clasificación XYZ por demanda y clasificación ABC por costos

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACION	REFERENCIA	UNIDADES TOTALES	frecuencia	f relativa acumulad a existencia	XYZ
Carnicos	Huevo	PERECEDERO INMEDIATO	PANAL	UND	668730	27,89%	27,9%	X
Harinas	Arepa	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA P	UND	180875	7,54%	66,0%	X
Fruver	Fruta Entera	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	94076	3,92%	75,1%	Y
Fruver	Papa Parda	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	40315	1,68%	82,3%	Y
Fruver	Fruta Jugo	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	30378	1,27%	85,1%	Y
Fruver	Cebolla Cabezona	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	26776	1,12%	86,2%	Y
Fruver	Platano Verde	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	26644	1,11%	87,3%	Y
Fruver	Tomate Chonto	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	18492	0,77%	91,1%	Z
Fruver	Zanahoria	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	14212	0,59%	92,4%	Z
Fruver	Platano Maduro	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	9704	0,40%	95,8%	Z
Fruver	Habichuela	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	7995	0,33%	97,7%	Z
Fruver	Zapallo	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	6745	0,28%	98,3%	Z
Fruver	Lechuga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5604	0,23%	98,5%	Z
Granos y cereales	Mazorca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5016	0,21%	98,7%	Z
Lacteos	Queso Cuajada	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	4793	0,20%	98,9%	Z
Fruver	Remolacha	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	4068	0,17%	99,1%	Z
Fruver	Papa Criolla	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3664	0,15%	99,4%	Z
Fruver	Pepino	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3455	0,14%	99,5%	Z
Fruver	Repollo Morado	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3371	0,14%	99,7%	Z
Fruver	Fruta Mango	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	3142	0,13%	99,8%	Z
Fruver	Yuca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	1433	0,06%	99,9%	Z
Fruver	Aguacate	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	1315	0,05%	99,9%	Z
Fruver	Cilantro	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	1007	0,04%	100,0%	Z
Fruver	Ajo	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	610	0,03%	100,0%	Z
Fruver	Cebolla Larga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	194	0,01%	100,0%	Z



FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACION	REFERENCIA	UNIDADES TOTALES	frecuencia	f relativa acumulad a existencia	XYZ
Harinas	Galleta Soda	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA G	UND	525600	21,92%	49,8%	X
Granos y cereales	Arroz	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	206650	8,62%	58,4%	X
Pastas	Tornillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	124536	5,19%	71,2%	Y
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	46943	1,96%	77,1%	Y
Endulzantes	Azucar	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	44525	1,86%	78,9%	Y
Carnicos	Carne Milanesa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	41106	1,71%	80,6%	Y
Pastas	Espagueti	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	35592	1,48%	83,8%	Y
Granos y cereales	Avena	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA A	UND	25152	1,05%	88,3%	Y
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA F	UND	24060	1,00%	89,3%	Y
Otros	Aceite	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	23208	0,97%	90,3%	Y
Endulzantes	Panela	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	17952	0,75%	91,8%	Z
Lacteos	Margarina	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	14160	0,59%	93,0%	Z
Granos y cereales	Blanquillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	13325	0,56%	93,6%	Z
Granos y cereales	Cocoa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	11736	0,49%	94,1%	Z
Harinas	Harina Arepa	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	11256	0,47%	94,5%	Z
Harinas	Fecula De Maiz	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	11208	0,47%	95,0%	Z
Pastas	Macarrones	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	9768	0,41%	95,4%	Z
Otros	Sal	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	9700	0,40%	96,2%	Z
Granos y cereales	Frijoles	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	9450	0,39%	96,6%	Z
Harinas	Harina De Trigo	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA C	UND	8900	0,37%	97,0%	Z
Granos y cereales	Lentejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	8225	0,34%	97,3%	Z
Granos y cereales	Arvejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	7725	0,32%	98,0%	Z
Harinas	Mezcla	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA E	UND	3996	0,17%	99,2%	Z

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACION	REFERENCIA	MEDIDA	COSTOS	frecuencia	f relativa acumulada existencia	CLASIFICACION
Carnicos	Carne Milanesa	PERECEDERO NO INN	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 352.000,00	19,0%	19,0%	A
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INN	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 237.000,00	12,8%	31,8%	A
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INN	CAJA F	UND	Caja*30 Unidades*380gr	\$ 151.000,00	8,2%	48,9%	A
Harinas	Mezcla	PERECEDERO NO INN	CAJA E	UND	Paca*36 Unidades*200gr	\$ 142.149,00	7,7%	56,5%	A
Lacteos	Margarina	PERECEDERO NO INN	CAJA D	UND	Caja*40 Unidades*250gr	\$ 120.756,00	6,5%	63,1%	A
Granos y cereales	Frijoles	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 84.700,00	4,6%	89,5%	A
Endulzantes	Azucar	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 81.339,00	4,4%	98,4%	A
Granos y cereales	Avena	PERECEDERO NO INN	PACA A	UND	Paca*48 Unidades*200gr	\$ 79.800,00	4,3%	107,0%	A
Granos y cereales	Lentejas	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 72.200,00	3,9%	110,9%	A
Harinas	Galleta Soda	PERECEDERO NO INN	CAJA G	UND	Caja*24*5*15	\$ 72.112,00	3,9%	114,8%	A
Endulzantes	Panela	PERECEDERO NO INN	CAJA D	UND	Caja*48 Unidades*500gr	\$ 66.500,00	3,6%	118,4%	A
Harinas	Fecula De Maiz	PERECEDERO NO INN	PACA D	UND	Paca*24 Unidades*360gr	\$ 65.305,00	3,5%	125,5%	A
Otros	Aceite	PERECEDERO NO INN	CAJA H	UND	Caja*12 Frascos*900cc	\$ 50.500,00	2,7%	134,4%	B
Granos y cereales	Blanquillos	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 46.700,00	2,5%	145,0%	B
Granos y cereales	Arroz	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 37.663,00	2,0%	158,4%	B
Granos y cereales	Arvejas	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 34.675,00	1,9%	160,3%	C
Granos y cereales	Cocoa	PERECEDERO NO INN	CAJA H	UND	Caja*12 Unidades*230gr	\$ 29.305,00	1,6%	165,5%	C
Harinas	Harina Arepa	PERECEDERO NO INN	PACA D	UND	Paca*24 Unidades*500	\$ 28.184,00	1,5%	167,0%	C
Harinas	Harina De Trigo	PERECEDERO NO INN	PACA C	UND	Paca*25 Unidades*500gr	\$ 22.683,00	1,2%	168,2%	C
Pastas	Tornillos	PERECEDERO NO INN	PACA D	UND	Paca*24 Unidades*200gr	\$ 22.031,00	1,2%	169,4%	C
Pastas	Macarrones	PERECEDERO NO INN	PACA D	UND	Paca*24 Unidades*250gr	\$ 20.732,00	1,1%	170,5%	C
Pastas	Espagueti	PERECEDERO NO INN	PACA D	UND	Paca*24 Unidades*250gr	\$ 20.022,00	1,1%	171,6%	C
Otros	Sal	PERECEDERO NO INN	ARROBA	UND	@	\$ 14.632,00	0,8%	174,5%	C

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACION	REFERENCIA	MEDIDA	COSTOS	frecuenci	f relativa acumulada existenci	CLASIFICACION
Fruver	Zanahoria	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 165.000,00	11,7%	53,6%	A
Fruver	Cebolla Larga	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 110.000,00	7,8%	90,9%	A
Fruver	Remolacha	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 105.000,00	7,5%	98,3%	A
Fruver	Habichuela	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 100.000,00	7,1%	105,4%	A
Fruver	Ajo	PERECEDERO INMED	CAJA J	KILO	Caja*10 Kilos	\$ 90.000,00	6,4%	111,8%	A
Fruver	Cebolla Cabezona	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 82.500,00	5,9%	123,7%	A
Fruver	Papa Criolla	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 80.000,00	5,7%	135,2%	A
Fruver	Aguacate	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 66.000,00	4,7%	160,5%	A
Fruver	Zapallo	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 65.000,00	4,6%	169,8%	B
Fruver	Tomate Chonto	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 50.600,00	3,6%	173,4%	B
Granos y cereales	Mazorca	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 50.000,00	3,6%	180,5%	B
Fruver	Repollo Morado	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 50.000,00	3,6%	184,1%	B
Fruver	Yuca	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 50.000,00	3,6%	187,6%	B
Fruver	Fruta Mango	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 45.000,00	3,2%	194,2%	B
Fruver	Platano Maduro	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 42.500,00	3,0%	197,2%	B
Fruver	Platano Verde	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 42.500,00	3,0%	200,2%	B
Fruver	Lechuga	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 40.000,00	2,8%	203,1%	B
Fruver	Pepino	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 40.000,00	2,8%	205,9%	B
Fruver	Cilantro	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 34.000,00	2,4%	213,5%	C
Fruver	Papa Parda	PERECEDERO INMED	BULTO	KILO	Kilos	\$ 32.500,00	2,3%	215,8%	C
Fruver	Fruta Entera	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 19.800,00	1,4%	227,3%	C
Fruver	Fruta Jugo	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 19.800,00	1,4%	228,7%	C
Carnicos	Huevo	PERECEDERO INMED	PANAL	UND	Panales	\$ 11.200,00	0,8%	230,6%	C
Lacteos	Queso Cuajada	PERECEDERO INMED	CANASTILLA	KILO	Kilos	\$ 9.300,00	0,7%	231,2%	C
Harinas	Arepa	PERECEDERO INMED	CANASTILLA P	UND	Unidad	\$ 5.900,00	0,4%	231,7%	C

## Anexo 5. Clasificación por caducidad.

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	PRESENTACIO	REFERENC	Caducidad Minima	Caducidad Max	CLASIFICACION
Fruver	Aguacate	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	4 Dias	6 Dias	5
Fruver	Ajo	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	15 Dias	20 Dias	5
Fruver	Cebolla Cabezona	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	15 Dias	25 Dias	5
Fruver	Cebolla Larga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	2 Dias	4 Dias	5
Fruver	Cilantro	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	3 Dias	4 Dias	5
Fruver	Fruta Entera	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	3 Dias	7 Dias	5
Fruver	Fruta Jugo	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	3 Dias	7 Dias	5
Fruver	Fruta Mango	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	3 Dias	5 Dias	5
Fruver	Habichuela	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3 Dias	4 Dias	5
Carnicos	Huevo	PERECEDERO INMEDIATO	PANAL	UND	25 Dias	1 Mes	5
Fruver	Lechuga	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5 Dias	7 Dias	5
Granos y cereales	Mazorca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5 Dias	7 Dias	5
Fruver	Papa Criolla	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	10 Dias	15 Dias	5
Fruver	Papa Parda	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	15 Dias	20 Dias	5
Fruver	Pepino	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5 Dias	10 Dias	5
Fruver	Platano Maduro	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3 Dias	5 Dias	5
Fruver	Platano Verde	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	3 Dias	6 Dias	5
Lacteos	Queso Cuajada	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	15 Dias	20 Dias	5
Fruver	Remolacha	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	10 Dias	15 Dias	5
Fruver	Repollo Morado	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5 Dias	8 Dias	5
Fruver	Tomate Chonto	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	2 Dias	5 Dias	5
Fruver	Yuca	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	10 Dias	15 Dias	5
Fruver	Zanahoria	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	5 Dias	7 Dias	5
Fruver	Zapallo	PERECEDERO INMEDIATO	BULTO	KILO	8 Dias	12 Dias	5
Harinas	Arepa	PERECEDERO INMEDIATO	CANASTILLA P	UND	2 Meses	3 Meses	4

Lacteos	Margarina	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	5 Meses	6 Meses	3
Harinas	Galleta Soda	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA G	UND	6 Meses	8 Meses	2
Harinas	Harina Arepa	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	6 Meses	8 Meses	2
Harinas	Harina De Trigo	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA C	UND	6 Meses	8 Meses	2
Harinas	Mezcla	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA E	UND	6 Meses	8 Meses	2
Otros	Aceite	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	10 Meses	11 Meses	1
Granos y cereales	Arroz	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	10 Meses	12 Meses	1
Granos y cereales	Arvejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	4 Meses	10 Meses	1
Granos y cereales	Avena	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA A	UND	9 Meses	10 Meses	1
Endulzantes	Azucar	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	12 Meses	14 Meses	1
Granos y cereales	Blanquillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	4 Meses	10 Meses	1
Carnicos	Carne Milanese	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	11 Meses	12 Meses	1
Granos y cereales	Cocoa	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA H	UND	12 Meses	16 Meses	1
Pastas	Espagueti	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	12 Meses	14 Meses	1
Harinas	Fecula De Maiz	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	10 Meses	11 Meses	1
Granos y cereales	Frijoles	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	4 Meses	10 Meses	1
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA F	UND	11 Meses	12 Meses	1
Granos y cereales	Lentejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	4 Meses	10 Meses	1
Pastas	Macarrones	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	12 Meses	16 Meses	1
Endulzantes	Panela	PERECEDERO NO INMEDIATO	CAJA D	UND	9 Meses	10 Meses	1
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INMEDIATO	CANASTILLA	KILO	11 Meses	12 Meses	1
Otros	Sal	PERECEDERO NO INMEDIATO	ARROBA	UND	12 Meses	16 Meses	1
Pastas	Tornillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	PACA D	UND	12 Meses	14 Meses	1

## Anexo 6. Análisis por riesgos

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	FECHAS DE VENCIMIENTO CORTAS	PRODUCTO ESCASO	VARIABILIDAD DE OFERTA
Carnicos	Carne Milanesea	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Carnicos	Pechuga Pollo	PERECEDERO NO INMEDIATO		X	
Endulzantes	Azucar	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Endulzantes	Panela	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Granos y cereales	Arroz	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Arvejas	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Avena	PERECEDERO NO INMEDIATO	X	X	X
Granos y cereales	Blanquillos	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Cocoa	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Frijoles	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Lentejas	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Harinas	Fecula De Maiz	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Harinas	Galleta Soda	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Harinas	Harina Arepa	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Harinas	Harina De Trigo	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Harinas	Mezcla	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		X
Lacteos	Leche En Polvo	PERECEDERO NO INMEDIATO	X		
Lacteos	Margarina	PERECEDERO NO INMEDIATO		X	
Otros	Aceite	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Otros	Sal	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Pastas	Espaguetti	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Pastas	Macarrones	PERECEDERO NO INMEDIATO			
Pastas	Tornillos	PERECEDERO NO INMEDIATO			

FAMILIA	ITEM	CLASIFICACION	FECHAS DE VENCIMIENTO CORTAS	PRODUCTO ESCASO	VARIABILIDAD DE OFERTA
Carnicos	Huevo	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Fruver	Aguacate	PERECEDERO INMEDIATO	X	X	
Fruver	Ajo	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Fruver	Cebolla Cabezona	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Fruver	Cebolla Larga	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Fruver	Cilantro	PERECEDERO INMEDIATO	X	X	
Fruver	Fruta Entera	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Fruver	Fruta Jugo	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Fruta Mango	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Habichuela	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Lechuga	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Papa Criolla	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Papa Parda	PERECEDERO INMEDIATO	X	X	X
Fruver	Pepino	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Platano Maduro	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Platano Verde	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Remolacha	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Repollo Morado	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Tomate Chonto	PERECEDERO INMEDIATO	X	X	X
Fruver	Yuca	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Zanahoria	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Fruver	Zapallo	PERECEDERO INMEDIATO	X		X
Granos y cereales	Mazorca	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Harinas	Arepa	PERECEDERO INMEDIATO	X		
Lacteos	Queso Cuajada	PERECEDERO INMEDIATO	X		

FAMILIA	FECHAS DE VENCIMIENTO CORTAS	PARTICIPACION	PRODUCTO DIFICIL ESCASO	PARTICIPACION	VARIABILIDAD DE OFERTA	PARTICIPACION
Endulzantes	0	0%	0	0%	0	0%
Lacteos	2	6%	1	14%	0	0%
Otros	0	0%	0	0%	0	0%
Pastas	0	0%	0	0%	0	0%
PARTICIPACION CATEGORIA	33	100%	7	100%	22	100%

## Anexo 7. Matriz ABC-XYZ

	FAMILIA	XYZ	A	B	C	CADUCIDAD
X	Carnicos	X			Huevo	PERECEDERO INMEDIATO
	Harinas	X	Galleta Soda			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Granos y cereales	X		Arroz		PERECEDERO NO INMEDIATO
	Harinas	X			Arepa	PERECEDERO INMEDIATO
Y	Pastas	Y			Tornillos	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Y			Fruta Entera	PERECEDERO INMEDIATO
	Carnicos	Y	Pechuga Pollo			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Carnicos	Y	Carne Milanesa			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Endulzantes	Y	Azucar			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Y			Papa Parda	PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Y			Fruta Jugo	PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Y		Platano Verde		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Y	Cebolla Cabezona			PERECEDERO INMEDIATO
	Otros	Y		Aceite		PERECEDERO NO INMEDIATO
	Granos y cereales	Y	Avena			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Lacteos	Y	Leche En Polvo			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Pastas	Y			Espagueti	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Z		Tomate Chonto		PERECEDERO INMEDIATO
	Endulzantes	Z	Panela			PERECEDERO NO INMEDIATO
Z	Fruver	Z	Zanahoria			PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z		Platano Maduro		PERECEDERO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z			Cocoa	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z		Blanquillos		PERECEDERO NO INMEDIATO
	Otros	Z			Sal	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Lacteos	Z	Margarina			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Z	Habichuela			PERECEDERO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z	Frijoles			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z	Lentejas			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Harinas	Z	Fecula De Maiz			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Pastas	Z			Macarrones	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Z		Zapallo		PERECEDERO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z			Arvejas	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Lacteos	Z			Queso Cuajada	PERECEDERO INMEDIATO
	Granos y cereales	Z		Mazorca		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z		Lechuga		PERECEDERO INMEDIATO
	Harinas	Z			Harina De Trigo	PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Z		Pepino		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z	Papa Criolla			PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z	Remolacha			PERECEDERO INMEDIATO
	Harinas	Z	Mezcla			PERECEDERO NO INMEDIATO
	Fruver	Z		Fruta Mango		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z		Repollo Morado		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z			Cilantro	PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z		Yuca		PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z	Aguacate			PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z	Ajo			PERECEDERO INMEDIATO
	Fruver	Z	Cebolla Larga			PERECEDERO INMEDIATO
	Harinas	Z			Harina Arepa	PERECEDERO NO INMEDIATO